

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-23596

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 P 3/487

G 0 1 P 3/487

F

B 6 0 T 8/00

B 6 0 T 8/00

A

F 1 6 C 19/00

F 1 6 C 19/00

19/52

19/52

41/00

41/00

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願平9-196974

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月23日

(72) 発明者 大内 英男

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(31) 優先権主張番号 特願平9-80737

(32) 優先日 平9(1997) 3月31日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(72) 発明者 森田 耕一

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(31) 優先権主張番号 特願平9-119554

(32) 優先日 平9(1997) 5月9日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(72) 発明者 満江 直樹

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

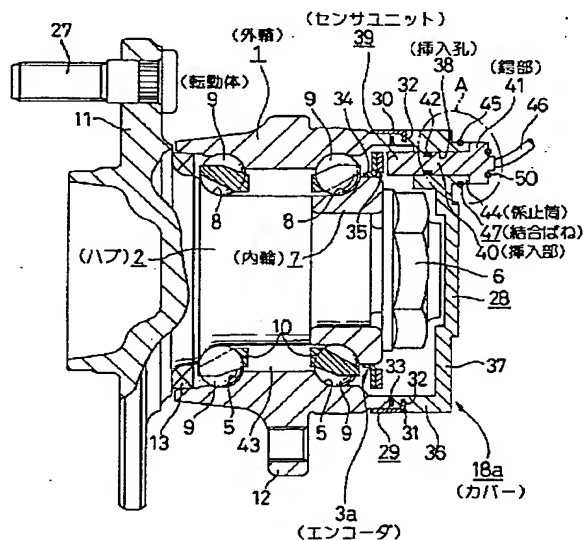
(74) 代理人 弁理士 小山 武男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 回転速度検出装置付転がり軸受ユニット

(57) 【要約】

【課題】 外輪1に固定したカバー18aに対するセンサユニット39の着脱を、容易且つ迅速に行なえる様にする。

【解決手段】 カバー18aに設けた挿入孔38にセンサユニット39の挿入部40を挿入し、鍔部41と係止筒44の先端面とを当接させる。この状態で、これら鍔部41と係止筒44とを、結合ばね47により結合する。この結合ばね47は、上記鍔部41を係止筒44の先端面に押し付ける方向の弾力を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 静止側周面に静止側軌道を有し、使用時にも回転しない静止輪と、上記静止側周面と対向する回転側周面に回転側軌道を有し、使用時に回転する回転輪と、上記静止側軌道と上記回転側軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体と、上記回転輪の一部にこの回転輪と同心に固定された、円周方向に互る特性を交互に且つ等間隔に変化させたエンコーダと、このエンコーダに対向する状態で上記静止輪の一部に固定されたカバーと、検知部を有し、この検知部を上記エンコーダの一部に対向させた状態で上記カバーの一部に支持され、上記エンコーダの特性の変化に対応して出力信号を変化させるセンサとを備えた回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いて、上記カバーの一部で上記エンコーダの一部と対向する部分には、上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダの少なくとも先端寄り部分を挿入自在な挿入孔が設けられており、上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダの一部で少なくとも上記先端寄り部分から外れた部分には、上記挿入孔の開口周縁部に当接する事により、上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダの上記挿入孔の軸方向に互る位置決めを図る位置決め部が設けられており、上記カバーと上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダとの間に、上記位置決め部を上記挿入孔の開口周縁部に押圧する弾性部材を設ける事により、上記センサを上記カバーに対し着脱自在に装着している事を特徴とする回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

【請求項 2】 弾性部材が、弾性を有する線材を曲げ形成して成る結合ばねであり、この結合ばねの両端部には 1 対の枢支部が互いに同心に、中間部には位置決め部を挿入孔の開口周縁部に押圧する抑え部が、それぞれ設けられており、上記 1 対の枢支部がカバーの一部に設けた 1 対の枢支孔に揺動自在に挿入されており、上記カバーと上記結合ばねの両端部近傍部分との間には、少なくとも上記抑え部が上記位置決め部を上記挿入孔の開口周縁部に押圧した状態で、上記各枢支部が上記各枢支孔から抜け出る方向に変位する事を阻止する為の抜け止め手段が設けられている、請求項 1 に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

【請求項 3】 弾性部材が、弾性を有する線材を曲げ形成して成る結合ばねであり、この結合ばねの両端部には 1 対の枢支部が互いに同心に、中間部には位置決め部を挿入孔の開口周縁部に押圧する抑え部が、それぞれ設けられており、上記 1 対の枢支部がカバーの一部に設けた 1 対の枢支孔に揺動自在に挿入されており、上記 1 対の枢支部と抑え部とを連結する 1 対の連結部を、上記抑え部が上記位置決め部を上記挿入孔の開口周縁部に押圧した状態で、上記 1 対の枢支孔を含み、且つ上記 1 対の連結部と対向する上記カバーの底板部の側面と平行な仮想平面よりも、上記挿入孔の開口側に位置させる事によ

り、センサ若しくはこのセンサを保持したホルダを、上記カバーに設けた挿入孔に抜き差しする作業の妨げとならない状態にまで、上記結合ばねを揺動自在としている、請求項 1～2 の何れかに記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

【請求項 4】 弾性部材が、弾性を有する金属製の線材を曲げ形成して成る結合ばねであり、この結合ばねの一部に設けられた抑え部と位置決め部とが係合する部分を、防水機能を有する被覆部材により覆っている、請求項 1～3 の何れかに記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明に係る回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、この車輪の回転速度を検出する為に利用する。

【0002】

【従来の技術】自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持するのに、転がり軸受ユニットを使用する。

又、アンチロックブレーキシステム（ABS）やトラクションコントロールシステム（TCS）を制御する為には、上記車輪の回転速度を検出する必要がある。この為、上記転がり軸受ユニットに回転速度検出装置を組み込んだ回転速度検出装置付転がり軸受ユニットにより、上記車輪を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、この車輪の回転速度を検出する事が、近年広く行なわれる様になっている。

【0003】図 59～60 は、この様な目的で使用される回転速度検出装置の従来構造の 1 例として、実開平 7-31539 号公報に記載されたものを示している。この回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、使用時にも回転しない静止輪である外輪 1 の内側に、使用時に回転する回転輪であるハブ 2 を回転自在に支持している。そして、このハブ 2 の一部に固定したエンコーダ 3 の回転速度を、上記外輪 1 に支持したセンサ 4 により検出自在としている。即ち、静止側周面である、上記外輪 1 の内周面には、それぞれが静止側軌道である、複列の外輪軌道 5、5 を設けている。又、それぞれが回転側周面である、上記ハブ 2 の外周面、及びこのハブ 2 に外嵌してナット 6 によりこのハブ 2 に対し結合固定した状態で上記ハブ 2 と共に上記回転輪を構成する内輪 7 の外周面には、それぞれが回転側軌道である、内輪軌道 8、8 を設けている。そして、これら各内輪軌道 8、8 と上記各外輪軌道 5、5 との間にそれぞれ複数個ずつの転動体 9、9 を、それぞれ保持器 10、10 により保持した状態で転動自在に設け、上記外輪 1 の内側に上記ハブ 2 及び内輪 7 を、回転自在に支持している。

【0004】又、上記ハブ 2 の外端部（自動車への組み付け状態で幅方向外側となる端部を言い、図 59 の右端

部)で上記外輪 1 の外端部から軸方向外方に突出した部分には、車輪を取り付ける為のフランジ 11 を設けている。又、上記外輪 1 の内端部(自動車への組み付け状態で幅方向中央側となる端部を言い、図 59 の左端部)には、この外輪 1 を懸架装置に取り付ける為の取付部 12 を設けている。又、上記外輪 1 の外端開口部と上記ハブ 2 の中間部外周面との間の隙間は、シールリング 13 により塞いでいる。尚、重量の嵩む自動車用の転がり軸受ユニットの場合には、上記複数個の転動体 9、9 とし

て、図示の様な玉に代えて、チーバころを使用する場合もある。

【0005】上述の様な転がり軸受ユニットに回転速度検出装置を組み込むべく、上記内輪 7 の内端部で上記内輪軌道 8 から外れた部分の外周面には、前記エンコーダ 3 を外嵌固定している。このエンコーダ 3 は、軟銅板等の磁性金属板に塑性加工を施す事により、断面 L 字形で全体を円環状に形成したもので、円筒部 15 と円輪部 16 とを備え、このうちの円筒部 15 を上記内輪 7 の内端部に締め込み嵌めて外嵌する事により、この内輪 7 の内端部に固定している。又、上記円輪部 16 には、それぞれ

がこの円輪部 16 の直径方向に長いスリット状の透孔 17、17 を多数、放射状に、円周方向に互り等間隔で形成する事により、上記円輪部 16 の磁気特性を、円周方向に互って交互に且つ等間隔で変化させている。

【0006】更に、上記外輪 1 の内端開口部にはカバー 18 を、上記エンコーダ 3 の円輪部 16 の内側面に対向する状態で、嵌合固定している。金属板を塑性加工して成る、このカバー 18 は、上記外輪 1 の内端開口部に内嵌固定自在な嵌合筒部 19 と、この内端開口部を塞ぐ塞ぎ板部 20 とを有する。この塞ぎ板部 20 の中央部には、有底円筒状の膨出部 21 を形成して、この塞ぎ板部 20 と前記ナット 6 との干渉を防止している。又、この塞ぎ板部 20 の外周寄り部分で、この膨出部 21 よりも直径方向外側部分には透孔 22 を形成し、この透孔 22 を通じて上記センサ 4 の検知部 24 を、上記カバー 18 の内側に挿入している。又、上記センサ 4 の中間部外周面には取付フランジ 25 を固設しており、この取付フランジ 25 を上記カバー 18 の塞ぎ板部 20 に、止めねじ 26、26 で固定する事により、上記センサ 4 を上記カバー 18 に、所定の位置関係で結合固定している。この様にセンサ 4 をカバー 18 に結合固定した状態で、上記検知部 24 の先端部は、上記エンコーダ 3 を構成する円輪部 16 の内側面に、微小隙間を介して対向する。

【0007】上述の様な回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの使用時には、前記外輪 1 の外周面に固設した取付部 12 を懸架装置に対して、図示しないボルトにより結合固定すると共に、前記ハブ 2 の外周面に固設したフランジ 11 に車輪を、このフランジ 11 に設けたスタッド 27 により固定する事で、上記懸架装置に対して上記車輪を回転自在に支持する。この状態で車輪が回転す

ると、上記センサ 4 の検知部 24 の端面近傍を、上記円輪部 16 に形成した透孔 17、17 と、円周方向に隣り合う透孔 17、17 同士の間が存在する柱部とが交互に通過する。この結果、上記センサ 4 内を流れる磁束の密度が変化し、このセンサ 4 の出力が変化する。この様にしてセンサ 4 の出力が変化する周波数は、上記車輪の回転数に比例する。従って、上記センサ 4 の出力を図示しない制御器に送れば、ABS や TCS を適切に制御できる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】図 59～60 に示した従来構造の場合には、1 対の止めねじ 26、26 により、センサ 4 をカバー 18 に結合固定している。従って、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの組立工場で上記センサ 4 をカバー 18 に取り付ける作業は面倒であり、作業時間を要する為、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットのコストが高くなる原因となる。又、修理等の為、上記センサ 4 を上記カバー 18 から取り外し、再び装着する作業も面倒で、その分、修理に要するコストを高くする原因となる。本発明は、このような事情に鑑みて、センサをカバーに着脱する作業を容易且つ迅速に行なえて、コスト低減を図れる、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの構造を実現すべく考えたものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、前述した従来の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットと同様に、静止側周面に静止側軌道を有し、使用時にも回転しない静止輪と、上記静止側周面と対向する回転側周面に回転側軌道を有し、使用時に回転する回転輪と、上記静止側軌道と上記回転側軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体と、上記回転輪の一部にこの回転輪と同心に固定された、円周方向に互る特性を交互に且つ等間隔に変化させたエンコーダと、このエンコーダに対向する状態で上記静止輪の一部に固定されたカバーと、検知部を有し、この検知部を上記エンコーダの一部に対向させた状態で上記カバーの一部に支持され、上記エンコーダの特性の変化に対応して出力信号を変化させるセンサとを備える。

【0010】特に、本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いては、上記カバーの一部で上記エンコーダの一部と対向する部分には、上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダの少なくとも先端寄り部分を挿入自在な挿入孔を設けている。又、上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダの一部で少なくとも上記先端寄り部分から外れた部分には、上記挿入孔の開口周縁部に当接する事により、上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダの上記挿入孔の軸方向に互る位置決めを図る位置決め部を設けている。そして、上記カバーと上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダとの間に、上記位置決め部を上記挿入孔の開口周縁部に押

圧する弾性部材を設ける事により、上記センサを上記カバーに対し着脱自在に装着している。

【0011】更に、請求項2に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いては、上記弾性部材を、弾性を有する線材を曲げ形成して成る結合ばねとし、この結合ばねの両端部に1対の枢支部を互いに同心に、中間部に上記位置決め部を上記挿入孔の開口周縁部に押圧する抑え部を、それぞれ設けている。そして、上記1対の枢支部を、上記カバーの一部に設けた1対の枢支孔に揺動自在に挿入している。更に、上記カバーと上記結合ばねの両端部近傍部分との間には、少なくとも上記抑え部が上記位置決め部を上記挿入孔の開口周縁部に押圧した状態で、上記各枢支部が上記各枢支孔から抜け出る方向に変位する事を阻止する為の抜け止め手段を設けている。

【0012】又、請求項3に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いては、請求項2に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニットと同様、上記弾性部材を、弾性を有する線材を曲げ形成して成る結合ばねとし、この結合ばねの両端部に1対の枢支部を互いに同心に、中間部に上記位置決め部を上記挿入孔の開口周縁部に押圧する抑え部を、それぞれ設けている。そして、上記1対の枢支部を、上記カバーの一部に設けた1対の枢支孔に揺動自在に挿入している。更に、上記1対の枢支部と抑え部とを連結する1対の連結部を、上記抑え部が上記位置決め部を上記挿入孔の開口周縁部に押圧した状態で、上記1対の枢支孔を含み、且つ上記1対の連結部と対向する上記カバーの底板部の側面と平行な仮想平面よりも、上記挿入孔の開口側に位置させている。そして、センサ若しくはこのセンサを保持したホルダを、上記カバーに設けた挿入孔に抜き差しする作業の妨げとならない状態にまで、上記結合ばねを揺動自在としている。

【0013】又、請求項4に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いては、上記弾性部材を、金属製の弾性を有する線材を曲げ形成して成る結合ばねとする。そして、この結合ばねの一部に設けた抑え部と位置決め部とが係合する部分を、防水機能を有する被覆部材により覆っている。

【0014】

【作用】上述の様に構成する本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットが、自動車の懸架装置に対して車輪を回転自在に支持すると共に、この車輪の回転速度を検出する際の作用自体は、前述した従来構造の場合と同様である。特に、本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合には、センサをカバーに着脱する作業を容易且つ迅速に行なえる。先ず、センサをカバーに装着する際には、センサ若しくはこのセンサを保持したホルダの先端寄り部分を挿入孔に挿入し、位置決め部をこの挿入孔の開口周縁部に当接させる。次いで、弾性部材

を上記カバーと上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダとの間に装着し、上記位置決め部を上記挿入孔の開口周縁部に押圧する。センサをカバーから取り外す際には、これとは逆に、弾性部材を上記カバーと上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダとの間から取り外した後、センサ若しくはこのセンサを保持したホルダの先端寄り部分を挿入孔から抜き取る。弾性部材を上記カバーと上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダとの間に着脱する作業は、止めねじを緊締したり弛めたりする作業に比べて、容易且つ迅速に行なえる。従って、上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダを、上記カバーに着脱する作業に要する手間を軽減して、回転速度検出装置付転がり軸受ユニット自体のコスト、並びに修理に要するコストの低減を図れる。

【0015】更に、請求項2に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合には、弾性部材である結合ばねの抑え部により、上記位置決め部を上記挿入孔の開口周縁部に押圧した状態で、抜け止め手段が、上記結合ばねの各枢支部が各枢支孔から抜け出る方向に変位する事を阻止する。この為、上記カバーに対するセンサの装着部に自動車の走行時に石等が勢い良くぶつかっても、上記結合ばねが上記カバーとセンサ若しくはこのセンサを保持したホルダとの間から不用意に外れる事がなくなる。この結果、上記カバーからセンサが脱落する事を防止し、回転速度検出装置の信頼性向上を図れる。

【0016】又、請求項3に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合には、弾性部材である結合ばねを、センサ若しくはこのセンサを保持したホルダを上記カバーに設けた挿入孔に抜き差しする作業の妨げとならない状態にまで、揺動自在としている。この為に上記結合ばねを構成する1対の連結部の形状を工夫して、上記結合ばねの全長を長くした場合でも、カバーに対するセンサ若しくはこのセンサを保持したホルダの着脱性を確保できる様にしている。この為、上記結合ばねの抑え部が、位置決め部を挿入孔の開口周縁部に押し付ける力を、適正值に規制し易くなる。

【0017】更に、請求項4に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合には、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの使用時に、結合ばねの抑え部とセンサ若しくはこのセンサを保持したホルダの位置決め部との係合部分に外部から泥水等がかかるのを防止して、上記結合ばねが早期に錆びる事を防止できる。

【0018】

【発明の実施の形態】図1～5は、本発明の実施の形態の第1例を示している。尚、本発明の特徴は、転がり軸受ユニットを構成する静止輪の端部に固定したカバーにセンサを装着する部分の構造にある。静止輪に対して回転輪を回転自在に支持して成る、転がり軸受ユニットの構造及び作用は、基本的には前述の図59～60に示した従来構造と同様であるので、同等部分には同一符号を

付して重複する説明を省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分並びに前述した従来構造と異なる部分を中心に説明する。尚、本発明の実施の形態を表す図は、前述の従来構造を表した図59とは、車両の幅方向に関する内外方向が左右逆になっている。

【0019】静止輪である外輪1の内端（図1の右端）開口部は、カバー18aにより塞いでいる。このカバー18aは、合成樹脂を射出成形して成る有底円筒状の本体28と、この本体28の開口部に結合した嵌合筒29とから成る。この嵌合筒29は、ステンレス鋼板等の耐食性を有する金属板を塑性変形させて成るもので、断面L字形で全体を円環状とし、嵌合筒部30と、この嵌合筒部30の基端縁（図1の右端縁）から直径方向内方に折れ曲がった内向鏝部31とを備える。この様な嵌合筒29は、この内向鏝部31を上記本体28の射出成形時にモールドする事により、この本体28の開口部に結合している。尚、上記内向鏝部31には、多数の透孔32、32を、円周方向に互って間欠的に形成している。これら各透孔32、32の内側には上記本体28を構成する合成樹脂が、この本体28の射出成形時に流入して、この本体28と上記嵌合筒29との結合強度を高める。

【0020】上述の様に構成するカバー18aは、上記嵌合筒29の嵌合筒部30を上記外輪1の内端部に、締まり嵌めで外嵌固定する事により、この外輪1の内端開口部を塞いでいる。又、この状態で上記本体28の開口部端面、即ち、この本体28の外周縁部に形成した円筒壁部36の先端面は、上記外輪1の内端面に当接させる。上記円筒壁部36の先端面には全周に互って係止溝を形成すると共に、この係止溝内にOリング33を係止している。上記円筒壁部36の先端面と上記外輪1の内端面とを当接させた状態では、上記Oリング33がこの内端面と上記係止溝の底面との間で弾性的に圧縮されて、上記カバー18aと外輪1との結合部をシールし、泥水等の異物が上記カバー18a内に進入するのを防止する。

【0021】一方、ハブ2と共に回転輪を構成する内輪7の内端部（図1の右端部）には、エンコーダ3aを外嵌固定している。このエンコーダ3aは、支持環34と永久磁石35とから成る。このうちの支持環34は、SPCC等の磁性金属板を折り曲げる事により、断面L字形で全体を円環状に形成し、上記内輪7の内端部に締まり嵌めで外嵌固定している。又、上記永久磁石35は、例えばフェライト粉末を混入したゴムを上記支持環34を構成する円輪部の内側面に、焼き付け等により添着して成る。この永久磁石35は、例えば軸方向（図1の左右方向）に互って着磁すると共に、着磁方向を円周方向に互り交互に且つ等間隔で変化させている。従って、上記エンコーダ3aの内側面には、S極とN極とが円周方向に互り交互に且つ等間隔で配置されている。

【0022】又、上記カバー18aを構成する本体28の底板部37の一部で上記エンコーダ3aを構成する永久磁石35の内側面と対向する部分には、挿入孔38を、上記底板部37を貫通させる状態で、上記外輪1の軸方向に互り形成している。そして、この挿入孔38内に、センサ若しくはこのセンサを保持したホルダに相当する、センサユニット39の先端寄り部分を挿入している。このセンサユニット39は、ホール素子、磁気抵抗素子（MR素子）等、磁束の流れ方向に応じて特性を変化させる磁気検出素子並びにこの磁気検出素子の出力波形を整える為の波形整形回路を組み込んだICと、上記永久磁石35から出る（或は上記永久磁石35に流れ込む）磁束を上記磁気検出素子に導く為の、磁性材料のポールピース等とを、合成樹脂中に包埋して成る。又、上記ICから整形された波形として出る出力信号を図示しない制御器に送る為のハーネス46の端部を、（コネクタ等を介する事なく）直接上記センサユニット39に接続している。従って、コネクタを省略して、その分、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットのコスト低減を図れる。

【0023】この様なセンサユニット39は、先端（図1の左端）寄り部分に設けられ、上記挿入孔38をがたつきなく挿通自在な円柱状の挿入部40と、この挿入部40の基端部（図1の右端部）に形成した、位置決め部である、外向フランジ状の鏝部41とを備える。上記挿入部40の中間部外周面には係止溝を形成すると共に、この係止溝にOリング42を係止している。上記挿入部40を上記挿入孔38に挿通した状態では、上記Oリング42がこの挿入孔38の内周面と上記係止溝の底面との間で弾性的に圧縮されて、上記挿入部40の外周面と上記挿入孔38の内周面との間をシールする。即ち、上記Oリング42は、泥水等の異物がこの挿入孔38を通じて上記カバー18a及び外輪1の内側に進入するのを防止する。この様に、前記Oリング33により、静止輪である外輪1とカバー18aとの結合部を、上記Oリング42によりこのカバー18aに対する上記センサユニット39の挿通部を、それぞれシールする事により、転がり軸受ユニット中への異物混入防止により、この転がり軸受ユニットの耐久性を確保すると共に、磁性粉等の異物が前記エンコーダ3aを構成する永久磁石35の側面に付着する事を防止し、回転速度検出の精度が悪化する事を防止している。尚、上記カバー18aに対する上記センサユニット39の挿通部をシールする為のシールリングとして、上述の様なOリング42に代えて、断面形状がX字形であるXリング等、他のシールリングを使用すれば、上記挿入孔38に上記センサユニット39の挿入部40を挿入する為に要する力を低減して、このセンサユニット39の装着作業の容易化を図る事もできる。

【0024】一方、上記カバー18aを構成する前記底

板部 37 の外面（このカバー 18 a により塞ぐべき、転動体 9、9 を設置した空間 43 と反対側の側面で、図 1 の右側面）の一部で、上記挿入孔 38 の開口周囲部分には、係止筒 44 を設けている。この係止筒 44 の内周面は、上記挿入孔 38 の内周面と共に、単一円筒面を構成している。従って、本例の場合には、上記係止筒 44 の開口端面が、上記挿入孔 38 の開口周縁部に相当する。又、上記係止筒 44 の外周面で直径方向反対側 2 箇所位置には、それぞれ係止凹部 45、45 を設けている。これら各係止凹部 45、45 は、それぞれ次述する結合ばね 47 を構成する線材の外径よりも十分に大きな幅を有する。そして、それぞれの片側面で上記係止筒 44 の先端側（図 1、4 の右側）内側面に、断面円弧状の係止溝 48、48 を、上記各係止凹部 45、45 の全幅に互って形成している。これら各係止溝 48、48 の断面の曲率半径は、上記結合ばね 47 を構成する線材の外周面の曲率半径と同じか、これよりも僅かに大きくしている。

【0025】上記センサユニット 39 の基端部に設けた、位置決め部として機能する前記鰐部 41 は、上述の様に形成した係止筒 44 の先端面（図 1、4 の右端面）に当接させ、次述する結合ばね 47 により、上記係止筒 44 に結合固定する。弾性部材である、この結合ばね 47 は、ステンレスのばね鋼、クロムメッキ若しくは亜鉛メッキを施したばね鋼等、弾性及び耐食性を有する線材を曲げ形成して成る。尚、メッキ処理を施した線材を使用する場合は、遅れ破壊を防止する為、脱水素処理を施す。この結合ばね 47 は、少なくとも上記係止筒 44 への組み付け状態で互いに平行になる 1 対の係止脚部 49、49 と、上記鰐部 41 を上記係止筒 44 の先端面に向け抑え付ける為の抑え部 50 と、この抑え部 50 の両端部と上記各係止脚部 49、49 の基端部（図 5 の右上端部）とを連結する為の、1 対の連結部 51、51 とから成る。上記抑え部 50 は、中間部に U 字形の湾曲部 52 を、両端部にこの湾曲部の両端から反対方向に折れ曲がった直線部 53、53 を、それぞれ有する。上記各連結部 51、51 の一端は、これら各直線部 53、53 の端部から同一方向に折れ曲がっている。

【0026】この様な結合ばね 47 は、少なくとも使用状態では、上記 1 対の係止脚部 49、49 を含む平面と、上記抑え部 50 を含む平面とが互いに平行になる。但し、上記結合ばね 47 の自由状態ではこれら各平面同士の間隔が縮まる様に、上記各連結部 51、51 の一端と上記各係止脚部 49、49 の基端部との連続部の角度を小さくする方向の弾力を付与している。又、上記 1 対の係止脚部 49、49 の本体部分同士の間隔 D_1 、（図 5）は、前記係止凹部 45、45 同士の間隔 D_2 、（図 4）よりも少し小さく（ $D_1 < D_2$ ）している。更に、上記 1 対の係止脚部 49、49 の先端部は、互いに逆方向に向け折り曲げて、これら両係止脚部 49、49 の先端部同士の間隔が、端部に向かう程大きく

なる様にしている。

【0027】一方、前記センサユニット 39 に設けた鰐部 41 の基端面（挿入部 40 と反対側の面で、図 1 の右端面、図 3 の手前面）には、上記結合ばね 47 の抑え部 50 をがたつきなく係合させる為の、抑え溝 54 を形成している。この抑え溝 54 は、前記ハーネス 46 の基端部を囲む状態で設けた湾曲部 55 と、この湾曲部 55 の両端から互いに逆方向に折れ曲がり、上記鰐部 41 の外周縁に開口した直線部 56、56 とから成る。又、上記鰐部 41 の基端面の一部で、上記湾曲部 55 の凸側に対向する部分には、傾斜面 57 を形成している。この傾斜面 57 は、上記鰐部 41 の厚さが、この鰐部 41 の端縁に向かう程小さくなる方向に傾斜している。

【0028】それぞれが上述の様に構成される各部材を組み合わせて、本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットを構成すべく、上記センサユニット 39 を前記カバー 18 a に装着する作業は、次の様に行なう。先ず、センサユニット 39 の先端寄り部分である挿入部 40 を、前記係止筒 44 及び挿入孔 38 に挿入し、鰐部 41 を上記係止筒 44 の先端面に当接させる。この状態で、上記センサユニット 39 を構成する挿入部 40 の先端面に設けた検出部と前記エンコーダ 3 a を構成する永久磁石 35 の内側面との間に、所望の厚さ寸法（例えば 0.5 mm 程度）の微小隙間が存在する様に、各部の寸法を規制している。次いで、結合ばね 47 を上記カバー 18 a に設けた上記係止筒 44 と上記センサユニット 39 との間に装着し、上記鰐部 41 を上記係止筒 44 の先端面に押圧する。

【0029】上述の様に、結合ばね 47 を上記カバー 18 a に設けた上記係止筒 44 と上記センサユニット 39 との間に装着する作業は、上記結合ばね 47 を構成する 1 対の係止脚部 49、49 を上記係止筒 44 の係止凹部 45、45 に、これら係止脚部 49、49 の先端側から挿入する事により行なう。これら両係止脚部 49、49 の先端部同士の間隔は、端部に向かう程大きくなっている為、この挿入作業は容易に行なえる。この挿入作業の進行に伴い、前記抑え部 50 の直線部 53、53 が上記鰐部 41 に形成した前記傾斜面 57 に乗り上げる。この状態から更に上記挿入作業を継続すれば、上記抑え部 50 が上記鰐部 41 の基端面に形成した抑え溝 54 に係合する。尚、この挿入作業の際、前記 1 対の連結部 51、51 の一部で上記鰐部 41 の外周縁に対向する部分が、この鰐部 41 の外周縁と干渉しない様に、これら 1 対の連結部 51、51 の一部で上記抑え部 50 に近い部分の間隔は、上記鰐部 41 の外径よりも少し大きくしておく。

【0030】上述の様に、上記抑え部 50 が抑え溝 54 に係合した状態では、上記結合ばね 47 が上記鰐部 41 を上記係止筒 44 の端部に向け、十分に大きな力（例えば 10 kgf 程度）で押し付けて、上記センサユニット 3

11

9を上記カバー18aに結合する。又、この状態では、上記各係止脚部49、49と前記各係止溝48、48との係合、並びに上記抑え部50と上記抑え溝54との係合に基づき、上記結合ばね47が上記センサユニット39及び係止筒44から不用意に外れる事がなくなる。この結果、上記センサユニット39が、上記カバー18aから不用意に外れる事がなくなる。

【0031】上記センサユニット39を上記カバー18aから取り外す際には、上述した装着作業とは逆に、先ず、上記結合ばね47を上記カバー18aと上記センサユニット39との間から取り外す。この取り外し作業は、先ず上記抑え部50を上記鏝部41の基端面から浮かせた後、上記1対の係止脚部49、49を上記係止凹部45、45から抜き取る事により行なう。この様に

して上記結合ばね47を取り外した後、上記センサユニット39の挿入部40を、前記挿入孔38及び係止筒44の内側から抜き取る。

【0032】上記結合ばね47を、上記カバー18aに設けた係止筒44と上記センサユニット39との間に着脱する作業は、止めねじを緊締したり弛めたりする作業に比べて容易且つ迅速に行なえる。従って、本例を含めて本発明によれば、上記センサユニット39を上記カバー18aに着脱する作業に要する手間を軽減して、回転速度検出装置付転がり軸受ユニット自体のコスト、並びに修理に要するコストの低減を図れる。

【0033】尚、上述の説明では、結合ばね47を構成する1対の係止脚部49、49の自由状態での間隔D₁を係止筒44の外周面に設けた1対の係止凹部45、45の間隔D₂よりも小さくすると共に、これら各係止凹部45、45に係止溝48、48を形成している。但し、上記間隔D₁を上記間隔D₂よりも小さくすれば、必ずしも上記各係止溝48、48を設けなくても良い。例えば、図1に示す様に、上記各係止凹部45、45を、上記各係止脚部49、49をがたつきなく嵌合できるだけの溝状に形成しても、これら各係止脚部49、49が上記各係止凹部45、45から不用意に外れる事を防止できる。反対に、上記各係止溝48、48を設ければ、必ずしも上記間隔D₁を上記間隔D₂よりも小さくしなくても、上記各係止脚部49、49が上記各係止凹部45、45から不用意に外れる事を防止できる。但し、結合ばね47によるカバー18aとセンサユニット39との結合強度を十分に確保し、上記結合ばね47の着脱作業をより容易に行なえる様にする為には、図4～5に示した形状及び寸法の組み合わせが好ましい。

【0034】次に、図6～8は、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合には、カバー18bの外面に形成した係止筒44aを、基端寄り（図7の左寄り）の大径部60と、先端寄り（図7の右寄り）の小径部61とから構成している。このうち、大径部60の基端側半部外周面の直径方向反対側2箇所位置に、それぞ

12

れ係止凹部45a、45aを形成している。これら各係止凹部45a、45aの幅（図7の左右方向寸法）は、結合ばね47aを構成する線材の外径よりも十分に大きくしている。一方、上記結合ばね47aを構成する1対の係止脚部49、49の先端部及び基端部には、それぞれ上記係止筒44aの先端側に向け折れ曲がった、先端側折れ曲がり部58、58と基端側折れ曲がり部59、59とを設けている。又、上記各係止脚部49、49の基端側には、それぞれ連結部51a、51aの一端部を連結し、これら各連結部51a、51aの他端部に抑え部50を、上記各係止脚部49、49と同じ方向に折り曲げた状態で設けている。

【0035】上述の様な結合ばね47aは、上記各係止脚部49、49を上記各係止凹部45a、45aの内側に緩く係合させると共に、上記各先端側折れ曲がり部58、58を、上記大径部60の先端側半部外周面の一部で上記各係止凹部45a、45aの一端部（図6～7の上端部）に整合する位置に形成した切り欠き部62、62に係合させている。尚、上記各先端側折れ曲がり部58、58の先端部は上記係止脚部49、49の側に少し折り曲げており、この折り曲げ部分を、上記大径部60の先端面に係止している。この状態で上記結合ばね47aは上記係止筒44aの側部に、揺動自在に支持される。又、上記抑え部50は、この揺動に伴って、挿入孔38の開口部ともなる、上記係止筒44aの開口部に向け進退自在となる。尚、実際に自動車に組み付け、センサユニット39（図1、3参照）を未装着の状態で上記結合ばね47aは、自重により、図6～7に鎖線で示した状態に揺動し、上記抑え部50が上記係止筒44aの開口部から退避する。

【0036】前述の様に構成する係止筒44aに、上述の様に構成する結合ばね47aを使用して結合するセンサユニット39は、前述の図1～5に示した第1例の場合と同様に構成している。この様なセンサユニット39を上記係止筒44aの内側に保持固定するには、図6～7に鎖線で示す様に、上記抑え部50が上記係止筒44aの開口部から退避した状態で、上記センサユニット39の挿入部40を上記係止筒44aの内側並びに挿入孔38内に挿入し、鏝部41を上記係止筒44aの先端面に当接させる。次いで、上記抑え部50を、図6～7に矢印αで示す様に上方に押圧し、この抑え部50と、上記鏝部41の基端面に形成した抑え溝54とを係合させる（センサユニット39の構成各部に就いては、図1、3参照）。反対に、上記カバー18bから上記センサユニット39を取り外す際には、上記抑え部50を上記矢印αと反対方向に変位させ、この抑え部50を上記係止筒44aの開口部より退避させてから、上記センサユニット39の挿入部40を上記係止筒44aの内側並びに挿入孔38内から抜き取る。以上に述べた通り構成し作用する本例の場合も、上記センサユニット39を、上記

カバー18aに着脱する作業に要する手間を軽減して、回転速度検出装置付転がり軸受ユニット自体のコスト、並びに修理に要するコストの低減を図れる。

【0037】次に、図9～11は、本発明の実施の形態の第3例を示している。本例の場合には、カバー18cの外面に設けた係止筒44bの先端部外周縁に、互いに平行な1対の直線辺部63、63を有する鍔部64を形成している。本例の場合、上記カバー18cの外面とこの鍔部64の片面との間部分が、後述する結合ばね47bの係止脚部49、49を係合させる為の係止凹部45b、45bとなる。又、上記鍔部64の一端部（図9の左端部）には1対の傾斜辺部65、65を形成して、この鍔部64の幅が一端縁に向かう程小さくなる様にしている。又、上記直線辺部63、63のそれぞれ2箇所位置には、第一の係止切り欠き66、66と第二の係止切り欠き67、67とを、互いに整合する状態で形成している。このうち、上記傾斜辺部65、65側に設けた第一の係止切り欠き66、66の上記第二の係止切り欠き67、67側の片側縁は、上記鍔部64の端縁に向かう程これら第二の係止切り欠き67、67に向かう方向に傾斜させている。又、上記鍔部64の他端部（図9の右端部）で上記第二の係止切り欠き67、67の一面（図9の右側面）を仕切る部分の幅は、隣り合う第一、第二の係止切り欠き66、67同士の間部分の幅よりも大きくしている。

【0038】一方、上述の様なカバー18bにセンサユニット39（図1、3参照）を結合固定する為の結合ばね47bは、1対の係止脚部49、49と、これら1対の係止脚部49、49同士の間に掛け渡す様にして設けた抑え部50とを備える。この抑え部50の両端部と上記1対の係止脚部49、49の先端部（図9の左端部、図11の左下端部）とは、湾曲した連結部51b、51bにより連結している。これら各連結部51b、51bは、自由状態で上記抑え部50の両端部と上記1対の係止脚部49、49とを近づけ合う方向の弾力を有する。

【0039】更に、上記各係止脚部49、49の基端部（図9の右端部、図11の右上端部）には、上記鍔部64に向けて折れ曲がった、折れ曲がり係止部68、68を形成している。図示の例ではこれら1対の折れ曲がり係止部68、68同士の間隔を、上記1対の係止脚部49、49の間隔よりも大きくしている。この理由は、これら各係止脚部49、49と前記係止凹部45b、45bとの係合深さを確保して、上記結合ばね47bによる上記センサユニット39の結合強度を確保する一方、上記各折れ曲がり係止部68、68と前記第一、第二の係止切り欠き66、67との係止力が過度に大きくなる事を防止する為である。

【0040】上述の様な形状を有する結合ばね47bは前記係止筒44bに、前記直線辺部63、63に沿った平行移動自在に支持する。この状態で前記抑え部50

は、この平行移動に伴って、挿入孔38の開口部ともなる、上記係止筒44bの開口部に向け進退自在となる。尚、実際に自動車に組み付け、前記センサユニット39を未装着の状態で上記結合ばね47bは、図9に鎖線で示す様に、上記各折れ曲がり係止部68、68と上記第一の係止切り欠き66、66とを係合させた状態として、上記抑え部50を上記係止筒44bの開口部から退避させておく。回転速度検出装置付転がり軸受ユニットを造るメーカーから、自動車の組立工場へは、この様に、上記各折れ曲がり係止部68、68と上記第一の係止切り欠き66、66とを係合させた状態で納入する。この様な状態で上記結合ばね47bは、上記カバー18cの外周面から直径方向外方に突出する事がない。この為、この結合ばね47bが、上記カバー18cを図示しないナックルの支持孔に挿入しつつ、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットを自動車の懸架装置に支持する作業の妨げとなる事はない。

【0041】前述の様に構成する係止筒44bに、やはり前述の様に構成する結合ばね47bを使用して結合するセンサユニット39は、前述の図1～5に示した第1例の場合と同様に構成している。この様なセンサユニット39を上記係止筒44bの内側に保持固定するには、図9に鎖線で示す様に上記抑え部50を上記係止筒44bの開口部から退避させた状態で、上記センサユニット39の挿入部40を上記係止筒44bの内側並びに挿入孔38内に挿入し、上記センサユニット39の鍔部41を上記係止筒44bの先端面に当接させる。次いで、上記抑え部50を、図9の右方（直径方向外方）に押圧し、この抑え部50と、上記鍔部41の基端面に形成した抑え溝54とを係合させる（センサユニット39の構成各部に就いては、図1、3参照）。この様に抑え部50と抑え溝54とを係合させた状態で、上記各折れ曲がり係止部68、68と上記各第二の係止切り欠き67、67とが係合する。

【0042】尚、この様に上記結合ばね47bにより上記センサユニット39を前記カバー18cに結合固定する際、上記各折れ曲がり係止部68、68は、上記各第一の係止切り欠き66、66から上記各第二の係止切り欠き67、67に移動する。本例の構造の場合には、この移動は、上記各第一の係止切り欠き66、66の片側縁が傾斜している為、容易に行なえる。又、上記鍔部64の他端部の幅は、隣り合う第一、第二の係止切り欠き66、67同士の間部分の幅よりも大きくしている為、上記各折れ曲がり係止部68、68が上記各第二の係止切り欠き67、67を行き過ぎる事もない。

【0043】又、上記カバー18cから上記センサユニット39を取り外す際には、上記装着作業時とは反対に、上記結合ばね47bを図9に鎖線で示した状態まで、同図の左方に変位させる。この様に結合ばね47bを変位させる作業は、上記抑え部50を上記鍔部41の基

端面から浮かせると共に、上記各折れ曲がり係止部68、68同士の間隔を広げつつ行なう。この様にして上記抑え部50を上記係止筒44bの開口部から退避させてから、上記センサユニット39の挿入部40を上記係止筒44bの内側並びに挿入孔38内から抜き取る。以上に述べた通り構成し作用する本例の場合も、上記センサユニット39を、上記カバー18cに着脱する作業に要する手間を軽減して、回転速度検出装置付転がり軸受ユニット自体のコスト、並びに修理に要するコストの低減を図れる。

【0044】次に、図12～16は、本発明の実施の形態の第4例を示している。本例の場合には、カバー18dに形成した係止筒44cにセンサユニット39aを、1対の結合ばね47c、47cにより結合固定する様にしている。この為に、上記係止筒44cの外周面の一部で直径方向反対側2箇所位置には、それぞれ2個1組の枢支片72、72を、各組毎に間隔をあけて形成している。これら各枢支片72、72は、アーチ状に形成したもので、それぞれの内側に、次述する各結合ばね47cの両端部に形成した枢支部73、73を、揺動自在に枢支自在としている。尚、上記各枢支片72、72の組は、これら各組の枢支片72、72に枢支した1対の結合ばね47c、47cが、揺動に伴って他の構成部品と干渉する事がない様に、上記係止筒44cの外周面のうち、この係止筒44cの円周方向反対側面に設けている。

【0045】上記1対の結合ばね47c、47cは、それぞれ図15に示す様に、直線状の抑え部50aと上記1対の枢支部73、73とを、それぞれが「く」字形に折れ曲がった弾性脚部74、74により連結して成る。これら弾性脚部74、74は、引っ張り方向の力が加わった場合に伸長方向に弾性変形して、上記抑え部50aと上記各枢支部73、73とが互いに離れる事を許容する。尚、上記各結合ばね47c、47cの両端部に設けた1対の枢支部73、73の方向は、これら両枢支部73、73を枢支すべき上記各枢支片72、72の方向に合わせて、互いに傾斜させている。又、これら1対の枢支部73、73の先端部同士の自由状態での間隔 D_{73} は、1組となる上記1対の枢支片72、72同士の間隔 D_{72} よりも十分に大きく($D_{73} > D_{72}$)している。

【0046】一方、前記センサユニット39aを構成する鋸部41aの基端面には、互いに平行な抑え溝54a、54aを、ハーネス46を挟む状態で形成している。これら両抑え溝54a、54aには、それぞれ上記結合ばね47c、47cの抑え部50a、50aを、がたつきなく係合自在である。又、上記鋸部41aの基端面の直径方向反対位置で上記各抑え溝54a、54aよりも外周縁寄り部分には、それぞれ傾斜面57a、57aを形成して、上記鋸部41aの厚さを、上記各抑え溝54a、54aからこの鋸部41aの端縁に向かう程小

さくしている。

【0047】上述の様なセンサユニット39aを、前記係止筒44cの内側に保持固定するには、予め上記1対の結合ばね47c、47cの枢支部73、73をそれぞれ上記1組ずつの枢支片72、72に係合させておく。この係合作業は、広い空間で容易に行なえる。そして、上記1対の結合ばね47c、47cを上記係止筒44cの側方に揺動変位させ、これら各結合ばね47c、47cの抑え部50a、50aを上記係止筒44cの開口部から退避させた状態で、上記センサユニット39aの挿入部40を上記係止筒44cの内側並びに挿入孔38内に挿入し、上記鋸部41aを上記係止筒44cの先端面に当接させる。この状態で、上記センサユニット39aを構成する挿入部40の先端面に設けた検出部と前記エンコーダ3を構成する円輪部16の内側面との間に、所望寸法の微小隙間が存在する様に、各部の寸法を規制している。次いで、上記1対の結合ばね47c、47cを、それぞれの抑え部50a、50aを上記鋸部41aに向け近づける方向に揺動変位させて、これら各抑え部50a、50aと、上記鋸部41aの基端面に形成した1対の抑え溝54a、54aとを係合させる。この際、上記各抑え部50a、50aと上記各傾斜面57a、57aとの係合に基づいて、前記各弾性脚部74、74が弾性的に伸びる。そして、上記各抑え部50a、50aと抑え溝54a、54aとが整合した状態では、上記各弾性脚部74、74の全長が弾性的に縮まり、上記各抑え部50a、50aと抑え溝54a、54aとが係合したままの状態となる。

【0048】又、上記カバー18dから上記センサユニット39aを取り外す際には、上記装着作業時とは反対に、上記各結合ばね47c、47cを、上記係止筒44cの側方に揺動変位させ、これら各結合ばね47c、47cの抑え部50a、50aを上記各抑え溝54a、54aから外す。この様にして上記各抑え部50a、50aを上記各抑え溝54a、54aから外すと共に、これら各抑え部50a、50aを上記係止筒44cの開口部から退避させてから、上記センサユニット39aの挿入部40を上記係止筒44cの内側並びに挿入孔38内から抜き取る。以上に述べた通り構成し作用する本例の場合も、上記センサユニット39bを、上記カバー18dに着脱する作業に要する手間を軽減して、回転速度検出装置付転がり軸受ユニット自体のコスト、並びに修理に要するコストの低減を図れる。

【0049】尚、本例の場合には、ハブ2aと共に回転輪を構成する内輪7aの内端部に、前述の図58に示した従来構造に組み込んだものと同様のエンコーダ3を外嵌固定している。特に、本例の構造の場合には、上記内輪7aの内端部で内輪軌道8から軸方向に外れた部分に、小径の段部69を、全周に互い上記内輪7aと同心に形成している。そして、この段部69に、上記エンコ

ーダ3を構成する円筒部15を外嵌固定している。この様な段部69を形成する理由は、カバー18dの直径を大きくする事なく、上記エンコーダ3とセンサユニット39aを構成する挿入部40の先端面とを対向させる為である。

【0050】即ち、転がり軸受ユニットに大きなスラスト荷重或はモーメント荷重が加わった場合にも、転動体9、9が上記内輪7aの外周面に設けた内輪軌道8から外れない様にする為、上記内輪7aの内端部で内輪軌道8から軸方向に外れた部分には、十分に大きな外径を有する肩部70を形成する必要がある。一方、上記内輪7aを含む回転輪の回転速度を検出する為には、上記エンコーダ3を構成する円筒部16と挿入部40の先端面とを対向させる必要がある。上記エンコーダを構成する円筒部15を上記肩部70自体に外嵌すると、上記円筒部16の直径が必要以上に大きくなり、この円筒部16と対向するセンサユニット39aを支持固定するカバー18dの直径も必要以上に大きくなる場合がある。これに対して、上述の様な段部69を設け、この段部69に上記エンコーダ3を外嵌固定すれば、このエンコーダ3や

カバー18dの直径が必要以上に大きくなる事を防止できて、小型の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの実現に寄与できる。この様な構造は、本例に限らず、他の実施の形態にも適用できる事は勿論である。

【0051】更に、図示の例の場合には、前記ハブ2aの内端部に円筒部71を形成し、この円筒部71の先端部で上記内輪7aの内端面から突出した部分を直径方向外方にかしめ広げる事により、上記内輪7aを上記ハブ2aに対し結合固定している。この様な構造を採用すれば、前述の図59に示した従来構造、或は図1に示した

実施の形態の第1例の様に、ナットにより内輪とハブとを結合固定する構造に比べて、部品点数の減少と組立の手間の軽減とにより、コスト削減を図れる。尚、上記円筒部71の先端部を直径方向外方にかしめ広げる際、上記内輪7aの一部には直径方向外方に向いた力が加わる。この荷重が大きい場合、上記内輪軌道8の直径が変化し、転動体9、9に付与した予圧が変化する事が考えられる。但し、本例の場合には、上記かしめ広げに伴う力は、上記段部69が受け、上記内輪軌道8部分にはこの力は殆ど加わらない。従って、上記予圧が変化する事は殆どない。この様な構造も、他の実施の形態にも適用できる。

【0052】尚、本例の場合には、エンコーダ3として磁性材質で円筒部16に複数のスリット状の透孔17を形成したものを使用した例に就いて説明した。従って、前記センサユニット39aに組み込むセンサの構造も、エンコーダとして永久磁石を使用するものとは異ならせている。但し、この様なセンサの構造及び作用に関しては、従来から周知であり、本発明の要旨とも関係しないので、詳しい説明は省略する。尚、上記センサにMR素

子を使用する場合には、このMR素子の配列方向を、上記透孔17の長手方向（上記円筒部16の直径方向）との関係で規制する必要がある。本例の場合には、前記各抑え部50a、50aと前記各抑え溝54a、54aとの係合により、前記カバー18dに対する上記センサユニット39aの方向を規制できるので、特に別途位置決め手段を設けなくても、上記MR素子の配列方向を上記透孔17の長手方向との関係で規制できる。

【0053】次に、図17～20は、本発明の実施の形態の第5例を示している。本例の場合には、カバー18eに設けた係止筒44dの一部で直径方向反対側位置に、それぞれがスリット状で上記係止筒44dの内外両周面同士を連通させる1対の係止孔75、75を形成している。一方、センサユニット39bを構成する挿入部40の一部で直径方向反対側位置には係止溝76、76を、それぞれ設けている。そして、上記センサユニット39bの基端部（図17、19の右端部）に設けた鏢部41bと上記係止筒44dの先端面とを当接させた状態で、上記各係止孔75、75と係止溝76、76とが、軸方向に互り少しだけずれた状態で、互いにほぼ整合する様にしている。即ち、この状態では、上記各係止溝76、76が上記各係止孔75、75よりも少しだけ上記係止筒44dの先端面寄り（図17～18の右寄り）に存在する様に、各部の寸法を規制している。

【0054】上述の様なカバー18eに形成した係止筒44dにセンサユニット39bを結合固定する為の結合ばね47dは、図20に示す様な、全体がU字形、コ字形、若しくは欠円環状で波形の板ばねとしている。上記係止筒44dにセンサユニット39bを結合固定する際には、先ず、上記センサユニット39bを構成する挿入部40を上記係止筒44dに挿入し、この係止筒44dの先端面と上記鏢部41bとを当接させると共に、上記各係止孔75、75と係止溝76、76とを部分的に整合させる。そして、この状態で、これら各係止孔75、75と係止溝76、76との間に上記結合ばね47dを、この結合ばね47dの厚さ寸法を弾性的に縮めつつ挿入する。これら各係止孔75、75と係止溝76、76との間に挿入された上記結合ばね47dは、上記各係止孔75、75の先端側内側面77、77と、上記各係止溝76、76の先端側内側面78、78との間で突っ張り、上記センサユニット39bの挿入部40に、上記係止筒44dの内側に引き込む方向の弾力を付与する。この様な本例の構造の場合も、センサユニット39bを、上記カバー18eに着脱する作業に要する手間を軽減して、回転速度検出装置付転がり軸受ユニット自体のコスト、並びに修理に要するコストの低減を図れる。

【0055】次に、図21～24は、本発明の実施の形態の第6例を示している。上述した各例が何れも、非駆動輪（FF車の後輪、FR車の前輪）を支持する為の転がり軸受ユニットに本発明を適用していたのに対して、

本例並びに後述する第7例の場合には、駆動輪（F F 車の前輪、F R 車の後輪、4 W D 車の全輪）を支持する為の転がり軸受ユニットに本発明を適用している。この為に本例の場合には、ハブ 2 b として、内側に等速ジョイントの軸を挿通自在なスプライン孔 7 9 を有する円筒状のものを使用している。又、上記等速ジョイントとの干渉を防止する為、カバー 1 8 f を円環状に形成し、センサユニット 3 9 c を、このカバー 1 8 f の直径方向に配置している。

【0056】この為に本例の場合には、上記カバー 1 8 f の外面の一部に底状の取付フランジ部 8 0 を形成し、この取付フランジ部 8 0 に挿入孔 3 8 a を、上記カバー 1 8 f の直径方向に互り形成している。本例の場合、この挿入孔 3 8 a の断面形状は四角形としている。又、上記取付フランジ部 8 0 の先端部内周側面には係止溝 4 8 a を、上記取付フランジ部 8 0 の基端部には係止孔 8 1 を、それぞれ上記カバー 1 8 f の円周方向に互り形成している。又、上記センサユニット 3 9 c は、上記挿入孔 3 8 a 内にがたつきなく挿入自在とすべく、断面形状を四角形とした挿入部 4 0 a と、この挿入部 4 0 a の基端部に設けた外向フランジ状の鏝部 4 1 とを備える。そして、この鏝部 4 1 の基端面に、前述した第 1 例の場合と同様の、抑え溝 5 4 及び傾斜面 5 7 を形成している。エンコーダ 3 a を構成する永久磁石 3 5 の内側面と対向する検出部は、上記挿入部 4 0 a の先端部外側面（図 2 1 の下端部左側面）に設けている。

【0057】一方、上記取付フランジ部 8 0 に上記センサユニット 3 9 c を結合固定する為の結合ばね 4 7 e は、1 対の係止脚部 4 9、4 9 と、これら 1 対の係止脚部 4 9、4 9 同士の間掛け渡す様に設けた抑え部 5 0 とを備える。この抑え部 5 0 の両端部と上記 1 対の係止脚部 4 9、4 9 の一端部とは、湾曲した連結部 5 1 c、5 1 c により連結している。これら各連結部 5 1 c、5 1 c は、自由状態で上記抑え部 5 0 の両端部と上記 1 対の係止脚部 4 9、4 9 とを近づけ合う方向の弾力を有する。又、上記各係止脚部 4 9、4 9 は、それぞれの先端部まで直線状に形成している。

【0058】上述の様に構成する取付フランジ部 8 0 に上記センサユニット 3 9 c を、やはり上述した様に構成する結合ばね 4 7 e を使用して保持固定するには、この結合ばね 4 7 e を外した状態で、上記センサユニット 3 9 c の挿入部 4 0 a を上記取付フランジ部 8 0 の挿入孔 3 8 a 内に、直径方向外方から内方に挿入する。そして、上記鏝部 4 1 を上記取付フランジ部 8 0 の外周側面に当接させる。次いで、上記結合ばね 4 7 e を構成する 1 対の係止脚部 4 9、4 9 と抑え部 5 0 との間隔を広げつつ、これら係止脚部 4 9、4 9 を前記係止溝 4 8 a 及び係止孔 8 1 に係合若しくは挿入すると共に、抑え部 5 0 を上記鏝部 4 1 の基端面に乗り上げさせる。そして、この抑え部 5 0 と、上記鏝部 4 1 の基端面に形成した抑

え溝 5 4 とを係合させる。

【0059】この様な本例の構造の場合も、上記センサユニット 3 9 c を、上記カバー 1 8 f に着脱する作業に要する手間を軽減して、回転速度検出装置付転がり軸受ユニット自体のコスト、並びに修理に要するコストの低減を図れる。尚、本例の構造の場合には、外輪 1 の内端部内周面にシールリング 8 2 を内嵌固定し、このシールリング 8 2 と前記エンコーダ 3 a を構成する支持環 3 4 とにより組み合わせシールリングを構成し、転動体 9、9 を設置した空間 4 3 内への異物進入防止を図っている。

【0060】次に、図 2 5 ～ 3 0 は、本発明の実施の形態の第 7 例を示している。本例の場合には、カバー 1 8 g を構成する合成樹脂製の本体 2 8 a を、全周に互って断面 L 字形に形成している。そして、このカバー 1 8 g を構成する円筒壁部 3 6 a の一部を厚肉にして、この厚肉部分に挿入孔 3 8 b を、上記カバー 1 8 g の直径方向に互り形成している。本例の場合、この挿入孔 3 8 b、及び、センサユニット 3 9 d を構成してこの挿入孔 3 8 b 内に挿入される挿入部 4 0 b の断面形状は、それぞれ円形としている。

【0061】この様に、挿入孔 3 8 b 及び挿入部 4 0 b の断面形状を円形とする代わりに、本例の場合には、上記センサユニット 3 9 d の基端部に設けた鏝部 4 1 c と、上記カバー 1 8 g の円筒壁部 3 6 a の中間部に形成した段部 8 7 との係合により、上記センサユニット 3 9 d の回り止めを図っている。即ち、上記鏝部 4 1 c の形状を略 D 字形にして、この鏝部 4 1 c の外周縁の一部に平坦面 8 3 を形成すると共に、上記挿入部 4 0 b を上記挿入孔 3 8 b 内に挿入した状態で、上記段部 8 7 と上記平坦面 8 3 とを密接若しくは近接させている。本例の場合、この様な平坦面 8 3 を設ける事により、上記センサユニット 3 9 d の回り止めを図ると同時に、このセンサユニット 3 9 d を設置する為に必要な軸方向（図 2 5 の左右方向）寸法の節減を図っている。又、上述の様な鏝部 4 1 c の基端面には、前述した第 1 ～ 3 例及び上述した第 6 例の場合と同様の抑え溝 5 4 及び傾斜面 5 7 を形成している。上記センサユニット 3 9 d を上記カバー 1 8 g に結合固定した状態では、次述する結合ばね 4 7 f の抑え部 5 0 b が上記抑え溝 5 4 と係合し、上記鏝部 4 1 c を上記円筒壁部 3 6 a の外周面に抑え付ける。

【0062】本例に使用する結合ばね 4 7 f は、中央部に設けた上記抑え部 5 0 b と、両端部に設けた枢軸状の係止脚部 4 9 a、4 9 a とを、略四分円状の連結部 5 1 d、5 1 d により連結して成る。上記各係止脚部 4 9 a、4 9 a は、上記結合ばね 4 7 f の両端部である上記各連結部 5 1 d、5 1 d の端部から、互いに逆方向に折れ曲がったもので、互いに同軸上に配置している。この様な上記各係止脚部 4 9 a、4 9 a を枢支すべく、上記カバー 1 8 g の段部 8 7 の外面の一部で、上記挿入孔 3

8bを中心として直径方向反対側2箇所位置には、それぞれ鉤状の枢支部84を形成している。上記結合ばね47fの自由状態での、上記各係止脚部49a、49aの先端同士の間隔 $D_{1,0}$ は、上記1対の枢支部84同士の間隔 $D_{1,0}$ （図示せず）よりも十分に大きく（ $D_{1,0} > D_{1,0}$ ）している。又、これら各枢支部84は、上記挿入孔38bと反対側のみが開口している。従って上記各係止脚部49a、49aを上記各枢支部84に係止した状態では、これら各係止脚部49a、49aが上記挿入孔38b側にずれる事はない。尚、上記各係止脚部49a、49aを枢支する為の枢支部は、図示の様な鉤形に限らず、門形、孔形等にする事もできる。

【0063】又、上記カバー18gの底板部37aの一部外面で上記挿入孔38bに整合する部分には、上記抑え部50bに係止しておく為の係止フック85を、上記カバー18gを合成樹脂により射出成形する際、一体に形成している。上記結合ばね47fは、転がり軸受ユニットを造るメーカーで、図29に示した状態に、上記カバー18gに装着しておく。即ち、上記各係止脚部49a、49aを上記各枢支部84に係止すると共に、上記抑え部50bに係止フック85に係止しておく。この状態で上記抑え部50bは、上記挿入孔38bの開口部から退避して、前記センサユニット39dを構成する挿入部40bをこの挿入孔38b内に挿入する事に対する妨げとはならない。又、この様な状態で、上記結合ばね47fは、上記カバー18gの外周面から直径方向外方に突出する事が無い。この為、この結合ばね47fが、上記カバー18gを図示しないナックルの支持孔に挿入しつつ、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットを自動車の懸架装置に支持する作業の妨げとなる事もない。尚、上記係止フック85の一部には傾斜縁86を形成して、上記抑え部50bをこの係止フック85に係止する作業を容易に行なえる様にしている。尚、図示の例では、上記係止フック85と上記結合ばね47fのU字形の湾曲部52aとを係合させる様にしている。但し、係止フックには、上記湾曲部52aを挟む状態で設けた、1対の直線部53a、53aを係合させる様にすることも可能である。この場合、係止フックを、間隔をあけて1対設ける。

【0064】前述の様に構成するカバー18gを構成する円筒壁部36aに上記センサユニット39dを、やはり上述した様に構成する結合ばね47fを使用して保持固定する際には、この結合ばね47fの抑え部50bを図29に示す様に、上記挿入孔38bから退避させておく。そして、この状態で、上記センサユニット39dの挿入部40bを上記円筒壁部36aに形成した挿入孔38bに、直径方向外方から内方に挿通する。そして、前記鏝部41cを上記円筒壁部36aの厚肉部分の外周面に当接させると共に、前記段部87と前記平坦面83とを密接若しくは近接させる。次いで、上記結合ばね47

fの抑え部50bを上記係止フック85から外し、この結合ばね47fを上記各係止脚部49a、49aを中心として、図29の反時計方向に揺動させ、上記抑え部50bを前記鏝部41cの基端面上に乗り上げさせる。そして、この抑え部50bと、上記鏝部41cの基端面に形成した抑え溝54とを係合させる。

【0065】この様な本例の構造の場合も、上記センサユニット39dを、上記カバー18gに着脱する作業に要する手間を軽減して、回転速度検出装置付転がり軸受ユニット自体のコスト、並びに修理に要するコストの低減を図れる。尚、本例の構造の場合には、上記カバー18gを構成する円輪状の底板部37aの内周縁にシールリング82aを構成する芯金88の外径側半部を包埋し、この芯金88の内周縁部に全周に亘って添着したシールリップ89の先端縁を、等速ジョイント90の外周面に摺接させている。本例の場合には、このシールリップ89が、転動体9、9を設置した空間43内への異物進入防止を図っている。従って、エンコーダ3a部分にも、異物が入り込む事はない。

【0066】次に、図31～32は、本発明の実施の形態の第8例を示している。本例の場合には、結合ばね47gの各係止脚部49b、49bを枢支する為の枢支部84aを、カバー18hの段部87の直径方向反対側2箇所位置に設けた突出部91により構成している。そして、これら各突出部91同士の互いに反対側の面に、上記カバー18hの内周面にまで貫通しない（有底の）凹孔92を、互いに同心に設けている。又、本例に使用する上記結合ばね47bは、図32に示す様に、抑え部50bの両端から連続した連結部51e、51eの先端部に設けた1対の係止脚部49b、49b同士を、互いに近づく方向に折り曲げて成る。これら1対の係止脚部49b、49bは、互いに同軸上に配置している。そして、上記各枢支部84aの凹孔92に上記各係止脚部49b、49bに係止し、上記カバー18hに対して上記結合ばね47fを、上記1対の係止脚部49b、49bを中心とする揺動自在に支持する。上記各係止脚部49b、49bが上記各枢支部84aから外れない様にする為、上記結合ばね47fの自由状態での、上記各係止脚部49b、49bの先端同士の間隔 $D_{1,0}$ は、上記1対の枢支部84a同士の間隔 $D_{1,0}$ （図示せず）よりも十分に小さく（ $D_{1,0} < D_{1,0}$ ）している。又、上記結合ばね47fの連結部51e、51eは、短い全長でも必要な弾力を持たせる為、蛇行した形状としている。その他の構成及び作用に就いては、上述した第7例と同様である為、同等部分には同一符号を付して、重複する図示並びに説明は省略する。

【0067】次に、図33～39は、請求項2に対応する、本発明の実施の形態の第9例を示している。静止輪である外輪1の内端（図33の右端）開口部は、カバー18iにより塞いでいる。このカバー18iは、前述し

た第1例の構造に組み込んだカバー18aと同様に、合成樹脂を射出成形して成る有底円筒状の本体28bと、この本体28bの開口部に結合した嵌合筒29とから成る。又、ハブ2aと共に回転輪を構成する内輪7aは、前述の図12に示した第4例と同様に、このハブ2aの内端部に外嵌し、更にこのハブ2aの一部を直径方向外方にかしめ広げる事により、このハブ2aに対し固定している。この様な内輪7aの内端部(図33の右端部)に形成した段部69には、前述の図59~60に示した従来構造の場合と同様のエンコーダ3を外嵌固定している。

【0068】又、上記カバー18iを構成する本体28bの底板部37bの一部で、上記エンコーダ3を構成する円輪部16の内側面と対向する部分には挿入孔38を、上記底板部37bを貫通させる状態で、上記外輪1の軸方向に互い形成している。又、上記底板部37bの外周面(上記カバー18iにより塞ぐべき、転動体9、9を設置した空間43と反対側の側面で、図33の右側面)の一部で、上記挿入孔38の開口周囲部分には、係止筒44eを設けて、上記挿入孔38の内周面と共に、単一円筒面を構成している。そして、これら挿入孔38及び係止筒44e内に、前述の第1例に組み込んだセンサユニット39(図1、3)と同様のセンサユニット39eの先端寄り部分を挿入している。

【0069】一方、上記係止筒44eの基端寄り(図34、37、38、39の左端寄り)部分で、この係止筒44eの直径方向ほぼ反対側位置には1対の枢支孔93を、互いに同心に形成している。これら各枢支孔93は、上記係止筒44eの内周面にまでは貫通させていない。この理由は、これら各枢支孔93を通じて、上記係止筒44e内に異物が入り込むのを防止する為である。更に、前記底板部37bの外周面上で上記係止筒44eの外周面の近傍位置には、抜け止め手段を構成する1対のストッパプレート94を、前記カバー18iと一体に設けている。尚、これら両ストッパプレート94、94の形成位置は、上記各枢支孔93の延長上から外れた位置としている。図示の例では、これら両枢支孔93を、上記係止筒44eの直径方向反対位置よりも少しカバー18iの直径方向外方(図34、37、38、39の上方)に少しだけずれた位置に形成している。これに対して、上記両ストッパプレート94を、上記係止筒44eの直径方向反対位置に設けている。又、上記両ストッパプレート94の互いに対向する側の端縁と、上記係止筒44eの外周面との間には、次述する結合ばね95の基端寄り部分を挿入自在な隙間を設けている。

【0070】上記カバー18iに対して上記センサユニット39eを結合する為の結合ばね95の両端部には1対の枢支部96、96を、互いに同心に、それぞれの先端面同士を互いに対向させた状態で設けている。又、上記結合ばね95の中間部には、前記センサユニット39

eに設けた鏑部41dを、上記係止筒44eの開口端面向け押圧する為の抑え部97を設けている。この抑え部97は、上記結合ばね95を構成する線材を曲げ形成して成り、両端に設けた互いに同心の直線部98、98と、これら両直線部98、98同士の間が存在する、略半円弧形の湾曲部99とを備える。又、この湾曲部99の中間部には、上記枢支部96、96とは反対側に向け折れ曲がった摘み部100を設けている。この摘み部100は、後述するカバー18iへのセンサユニット39eの着脱作業の為、上記抑え部97を上記鏑部41dに対して進退させる際に、手指を掛ける為の手掛かりとして利用する。この為上記摘み部100の幅 W_{100} 。(図36)は、手の親指を掛け易い大きさ(例えば15mm以下)に規制している。更に、上記抑え部97の両端部と上記各枢支部96、96とは、それぞれ弾性変形部101、101により互いに連続させている。これら両弾性変形部101、101は、上記線材を曲げる事により、「く」字形或は円弧形に形成したもので、全長を縮める方向の弾性を有する。

【0071】一方、前記センサユニット39eに設けた上記鏑部41dの基端面(挿入部40cと反対側の面で、図33、34、39の右端面)には、上記結合ばね95の抑え部97をがたつきなく係合させる為、前述した第1例の場合と同様の抑え溝54と傾斜面57とを形成している。

【0072】それぞれが上述の様に構成される各部材を組み合わせ、本例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットを構成すべく、上記センサユニット39eを前記カバー18iに装着する作業は、次の様に行なう。先ず、これらセンサユニット39eとカバー18iとを組み合わせるのに先立って、このカバー18iに設けた係止筒44eに、上記結合ばね95を装着しておく。この装着作業は、先ず、図37に示す様に、結合ばね95全体を、上記カバー18iの直径方向外方寄りで前記両ストッパプレート94よりも直径方向外側部分に位置させた状態で行なう。この状態で、前記1対の枢支部96、96同士の間隔を弾性的に広げて、これら両枢支部96、96と前記両枢支孔93とを整合せ、これら両枢支部96、96を両枢支孔93内に挿入する。この際、上記両ストッパプレート94は、上記両枢支部96、96を両枢支孔93内に挿入する作業の妨げとはならない。

【0073】上述の様に、上記結合ばね95の基端部(上記両枢支部96、96を設置した端部)を上記係止筒44eに枢支したならば、上記結合ばね95を上記両枢支部96、96を中心に、図38に示す状態にまで揺動させる。即ち、上記結合ばね95を構成する弾性変形部101、101の一部が上記カバー18iを構成する本体28bの底板部37bの外面に当たるまで上記結合ばね95を揺動させ、上記両弾性変形部101、10

1の基端寄り部分を、上記係止筒44eの外周面と上記両ストッププレート94の端縁との間に位置させる。この状態で、上記抑え部97は、上記係止筒44eの先端開口周囲部分から完全に退避して、次述するセンサユニット39eとカバー18iとの組み合わせ作業時に、上記センサユニット39eの一部と上記抑え部97とが干渉する事を防止する。尚、上記係止筒44eは、上記カバー18iの上端寄り部分に設ける為、結合ばね95は、重力により図38に示した状態で安定する。この状態では、上記結合ばね95が、ナックルの一部と干渉する事はなく、上記カバー18i及び結合ばね95を装着した外輪1を、このナックルに設けた取付孔に挿入可能になる。従って、上記カバー18iに結合ばね95を装着した状態で自動車の組立メーカーに納入すれば、この組立メーカーで、上記結合ばね95をカバー18iに装着する作業を省略できる。

【0074】上記カバー18iに上記センサユニット39eを結合固定するには、上述の様に上記結合ばね95を上記係止筒44eに装着し、この結合ばね95を図38に示した位置にまで揺動させた状態で、上記センサユニット39eの先端寄り部分である挿入部40cを、上記係止筒44e及び前記挿入孔38に挿入する。そして、前記鏝部41dを上記係止筒44eの先端面に当接させる。この状態で、上記センサユニット39eを構成する挿入部40cの先端面に設けた検知部24と前記エンコーダ3を構成する円輪部16の内側面との間に、所望の厚さ寸法（例えば0.5mm程度）の微小隙間が存在する。次いで、上記結合ばね95を、上記1対の枢支部96、96を中心に、上記抑え部97を上記鏝部41dに近づける方向に揺動させる。そして、上記抑え部97を、図39に示す状態を経て、図33～34に示す様に、上記鏝部41dの基端面に乗り上げさせ、上記鏝部41dを上記係止筒44eの先端面に押圧する。この状態で、上記抑え部97が、上記鏝部41dの基端面に形成した抑え溝54に係合する。

【0075】上述の様に、上記結合ばね95の抑え部97を上記鏝部41dの基端面に乗り上げさせる作業は、前記摘み部100を手指により押圧する事により行なう。この摘み部100を上記鏝部41dに向け押圧する事に伴い、上記抑え部97の両端部に設けた直線部98、98が、上記鏝部41dに形成した前記傾斜面57に乗り上げる。この状態から更に上記摘み部100を押圧する作業を継続すれば、上記抑え部97が上記鏝部41dの基端面に形成した抑え溝54に係合する。この様に抑え部97と抑え溝54とが係合した状態で、前記1対の弾性変形部101、101は、弾性的に全長が伸ばされた状態となる。従って、上記抑え部97は、これら1対の弾性変形部101、101の弾性復元力に基づき、上記鏝部41dを上記係止筒44eの先端面に向け弾性的に押圧する。尚、この作業を容易に行なえる様に

すべく、上記結合ばね95を自由状態のまま上記各枢支部96、96を中心に回動させた場合に、上記各直線部98、98が上記傾斜面57に当接する様に、上記結合ばね95の寸法を規制している。又、上述の様に、結合ばね95を係止筒44eに対して揺動変位させる際に、上記各弾性変形部101、101とこの係止筒44eの外周面及び上記鏝部41dの外周縁とが干渉しない様に、これら1対の弾性変形部101、101の間隔は、上記係止筒44e及び鏝部41dの外径よりも少し大きくしておく。

【0076】上述の様に、上記抑え部97が抑え溝54に係合した状態では、上記結合ばね95が上記鏝部41dを上記係止筒44eの先端面に向け、十分に大きな力で押し付けて、上記センサユニット39eを上記カバー18iに結合する。又、この状態では、上記各弾性変形部101、101の一部で前記各枢支部96、96の近傍部分が、前記1対のストッププレート94の端縁に当接若しくは近接する。従って、上記各弾性変形部101、101の基端部同士の間隔が広がる方向に弾性変形する事は殆どなく、上記各枢支部96、96が前記各枢支孔93から抜け出る事はなくなる。この結果、走行時の飛び石等が上記結合ばね95に勢い良く衝突した場合等、上記各弾性変形部101、101に外力が作用した場合でも、上記各枢支部96、96が上記各枢支孔93から抜け出る事はなくなり、上記センサユニット39eが上記カバー18iとの結合部から不用意に外れる事がなくなる。

【0077】上記センサユニット39eを上記カバー18iから取り外す際には、上述した装着作業の場合とは逆に、先ず、前記摘み部100に手指を掛けて、上記結合ばね95の抑え部97を上記鏝部41dの基端面から退避させる。この様に上記抑え部97を鏝部41dから退避させた後、上記センサユニット39eの挿入部40cを、前記挿入孔38及び係止筒44eの内側から抜き取る。

【0078】次に、図40は、同じく請求項2に対応する、本発明の実施の形態の第10例を示している。本例の場合には、ストッププレート94、94の互いに対向する端縁で、カバー18iを構成する本体28bの底板部37bの外面（図40の上面）から少し離れた部分に、それぞれ係止突起102、102を形成している。そして、これら各係止突起102、102の先端同士の間隔 D_{102} を、自由状態に於ける結合ばね95の弾性変形部101、101の外側縁同士の間隔 D_{101} よりも小さく（ $D_{102} < D_{101}$ ）している。従って、本例の場合には、前述の図38に示す様に、抑え部97を係止筒44eの先端開口部分から退避する方向に揺動させた状態で、上記カバー18iの姿勢に関係なく、上記結合ばね95とカバー18iとの位置関係を一定にできる。この為、カバー18iを装着した転がり軸受ユニットを組み

立てたメーカーから、センサユニットを装着する自動車の組立メーカーに納入する過程で、上記結合ばね95の位置関係がずれ動かない様にして、自動車の組立メーカーでの組立作業の能率化を図れる。

【0079】次に、図41は、同じく請求項2に対応する、本発明の実施の形態の第11例を示している。本例の場合には、結合ばね95aを構成する線材の径を太くしても必要とする弾性を得られる様に、1対の弾性変形部101a、101aの全長を長くして、これら各弾性変形部101a、101aの曲がり量を多くしている。即ち、本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに組み付ける結合ばね95aは、泥水や融雪剤等が付着する可能性が高い為、錆び易い状況にある。ステンレスのばね鋼により造る場合には、特に上記線材の径を太くしなくても必要とする耐久性を確保する事は容易であるが、比較的安価な非ステンレス鋼である、通常のばね鋼を使用した場合には、表面に亜鉛メッキやクロムメッキを施したとしても、必要とする耐久性を確保する為には、上記線材の径を太くする必要が生じる。これに対し、この径を太くすると、結合ばね95aの剛性が高く（ばね常数が大き）なり過ぎて、抑え部97を鋳部41d（図39参照）に乗り上げさせる事が困難になる。これらの事を考慮すると、上記結合ばね95aを構成する線材の径は1～2mm程度が適当である。但し、この径を2mm程度にした場合には、前述の図35に示した様な結合ばね95の形状では、この結合ばね95の剛性が高くなり過ぎる。そこで、上記径を太くした場合には、本例の様に、1対の弾性変形部101a、101aの全長を長くして曲がり量を多くし、必要とする弾性を確保する。

【0080】尚、前述した第9～11例の回転速度検出装置自体の構造に関しては、図示の様なパッシブ型磁気センサを使用したものに限らず、アクティブ型磁気センサを使用するものや、渦電流式、光電式のセンサを使用するものを採用する事もできる。尚、アクティブ型磁気センサを用いたものは、センサユニット全体を小型且つ軽量にできる。従って、慣性質量が小さく、自動車走行に伴う振動による運動エネルギーも小さくて済む。この結果、結合ばね95に要求される抑え荷重を小さくすることができて、上述の様な細い（1～2mm程度）線材を用いた結合ばね95の使用が可能になる。

【0081】次に、図46～50は、請求項3に対応する、本発明の実施の形態の第12例を示している。本例は、前述した第11例の構造に於いて新たに生じる問題を解消すべく考えたものである。即ち、前述した第11例で示した結合ばね95aは、錆び易い状況にある結合ばね95aの耐久性を確保する為、線材の径を太くする代りに、この結合ばね95aを構成する1対の弾性変形部101a、101aの全長を長くして曲がり量を多くしている。

【0082】又、上記結合ばね95aを構成する線材の径を太くしたり、この線材の材料を変更したりする等により剛性を上げると共に、上記1対の弾性変形部101a、101aの全長を長くすれば、上記結合ばね95aと、この結合ばね95aと係合するカバー18i又はセンサユニット39eとの係合部分に寸法誤差があった場合に、この寸法誤差を有効に吸収する事ができる。即ち、結合ばね95aを、剛性の高い材料により造ると共に弾性変形部101a、101aの全長を長くすれば、この結合ばね95aにより上記センサユニット39eを抑え付ける荷重を適正範囲に保持すると共に、この結合ばね95aに加わる応力を許容値内に収めつつ、上記寸法誤差を吸収できる。これに対して、上記1対の弾性変形部101a、101aの全長を短くしたまま、上記線材の剛性を下げて所定の弾性変形量を確保する事により、上記寸法誤差を吸収する事もできるが、上記係合部分の寸法誤差に拘らず、上記結合ばね95aにより上記センサユニット95aを抑え付ける荷重を適正に保持したり、この結合ばね95aに加わる応力を許容値内に収める事が難しくなる。従って、この様な理由からも、上記1対の弾性変形部101a、101aの全長を長くする事が好ましい場合が生じる。

【0083】ところが、単にこれら1対の弾性変形部101a、101aを長くすると、図42～43に示す様に、センサユニット95aを係止筒44eに抜き差しすべく、1対の枢支孔93に枢支した1対の枢支部96を中心として、上記結合ばね95aを揺動させても、上記1対の弾性変形部101a、101aの一部が上記カバー18jの底板部37bの側面に当接して、この結合ばね95aの揺動が制限され、この結合ばね95の抑え部97が上記係止筒44eの開口部から退避し切れない場合が生じる。この様に抑え部97が係止筒44eの開口部から退避し切れなかった場合に、この抑え部97が、上記センサユニット95aを上記カバー18jに着脱する妨げとなる。

【0084】一方、この様な弊害をなくすべく、図44～45に示す様に、枢支孔93とカバー18kの底板部37bの側面との間の軸方向距離 L_3 を十分に確保して、上記抑え部97が係止筒44fの開口部から退避し切るまで、上記結合ばね95aを揺動自在とする構造も考えられる。但し、この様な構造では、上記枢支孔93を設けた係止筒44fの軸方向長さが大きくなり、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの小型化を図りにくくなる。図46～50に示した第12例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、上述の様な不都合を解消すべく、結合ばねの全長を十分に長くしても、カバーに対するセンサユニットの着脱性を良好なままにできる構造を実現すべく考えたものである。

【0085】本例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの特徴は、結合ばね95bの全長を十分に長くして

も、カバー18jに対するセンサユニット39eの着脱性を良好なままにできる構造にある。その他の部分の構成及び作用に就いては、前述した図33~39、41に示した第9、11例と同様である為、同等部分に関する説明並びに図示は、省略若しくは簡略にする。尚、本例では第9、11例の様に、結合ばね95aの枢支部96がカバー18jに設けた枢支孔93から抜け出すのを防止する為のストッププレート94（図34、37、38、39）は設けていないが、必要とすれば設ける事もできる。

【0086】外輪1（図33参照）の内端開口部を塞ぐカバー18jの底板部37bの側面の一部には、軸方向（図46、47の左右方向）に突出する状態で係止筒44eを設けている。そして、この係止筒44eの外周面で直径方向ほぼ反対側2箇所位置に、内周面にまで貫通しない1対の枢支孔93を互いに同心に設け、これら各枢支孔93に、弾性部材である結合ばね95bの両端部に設けた1対の枢支部96を枢支自在としている。上記結合ばね95aは、図48~50に示す様に、両端部に互いに同心である1対の枢支部96、96を、中間部に上記センサユニット39eの基端部に設けた鰐部41dを上記係止筒44eの開口周縁部に押圧する抑え部97を、これら1対の枢支部96、96の一端と抑え部97の両端との間に、連結部である1対の弾性変形部101b、101bをそれぞれ設けている。これら1対の弾性変形部101b、101bは、上記枢支部96、96の一端から連続した1対の第一の直線部103、103と、上記抑え部97の両端から連続した1対の第二の直線部104、104と、これら第一、第二の直線部103、104同士を連結する1対の曲線部105、105とから成る。上記1対の弾性変形部101b、101bの全長は、前述した理由、即ち、上記結合ばね95bの耐久性を確保すると共に、この結合ばね95bと係合する各部材との寸法誤差を有効に吸収する為、十分に長くしている。

【0087】特に、本例の場合には、上記1対の弾性変形部101b、101bを、上記抑え部97が上記センサユニット39eを上記挿入孔38の開口周縁部に押圧した状態で、前記カバー18jの底板部37bに対して、上記各曲線部105、105に向う程この底板部37bから離れる方向に傾斜させている。即ち、上記弾性変形部101b、101b全体を、上記1対の枢支孔93を含み、且つ上記カバー18jの底板部37bの側面と平行な仮想平面 β （図47）よりも、上記挿入孔38の開口側（図46、47の右側）に位置させ、且つ、上記枢支孔93から離れる程、上記仮想平面 β から離れる方向に傾斜させている。この構成により、センサユニット39eを上記係止筒44eに抜き差しする事に対して、上記抑え部97が妨げとならない状態にまで、上記結合ばね95bを揺動自在としている。この為に、この

結合ばね95bの抑え部97を上記センサユニット39eの鰐部41dに係合した状態で、上記各弾性変形部101b、101bを構成する、上記底板部37b寄り部分である第一の直線部103、103と、上記仮想平面 β とのなす角度 γ を、設計的に定まる所定値以上としている。即ち、この角度 γ は、上記結合ばね95bを上記枢支部96、96を中心として図47の時計方向に揺動させて、上記各弾性変形部101b、101bの一部を上記底板部37bの一部に当接させた場合に、上記抑え部97が、上記係止筒44eの開口部から退避し切って（前記係止筒44eの外周面を延長して得られる仮想空間外に退避させて）、この抑え部97が上記センサユニット39eを上記係止筒44eに抜き差しする作業の妨げとならない角度以上としている。

【0088】上述の様に構成する本例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合も、前述した各例と同様に、上記センサユニット39eを上記カバー18jに着脱する作業に要する手間を軽減して、回転速度検出装置付転がり軸受ユニット自体のコスト、並びに修理に要するコストの低減を図れる。特に、本例の場合、結合ばね95bを構成する1対の弾性変形部101b、101bを傾斜させている。この為、前記各枢支孔93を上記底板部37bの近くに設けても、上記カバー18jに対してセンサユニット39eを着脱すべく、上記結合ばね95bを、上記弾性変形部101b、101bが上記挿入孔38の開口から遠ざかる方向に揺動させた際に、上記結合ばね95bが揺動できる角度を確保できる。従って、この結合ばね95bに設けた抑え部97が、上記センサユニット39eを上記カバー18jに対して着脱する作業の妨げとはならない。この結果、上記結合ばね95bの耐久性を確保すると共に、この結合ばね95bと係合する各部材との寸法誤差を有効に吸収すべく、この結合ばね95bの全長を十分に長くしても、上記係止筒44eの軸方向長さを徒に大きくする事なく、カバー18jに対するセンサユニット39eの着脱性を良好にしたままにできる。

【0089】尚、本例の場合、上記結合ばね95bに設けた抑え部97の中間部に、この抑え部97を上記センサユニット39eの鰐部41dに係合させた状態で、この鰐部41dからほぼ垂直な方向に突出する摘み部106を設けている。カバー18jに対してセンサユニット39eを着脱する場合には、この摘み部106を摘む事により、上記結合ばね95bを容易に揺動させる事ができる。尚、この抑え部95bが上記センサユニット39eの抑え溝54に係合した状態では、この結合ばね95bの抑え部97が、上記鰐部41dを上記係止筒44eの端面に向け、十分に大きな力で押し付ける。この為、上記枢支部96と抑え部97の基端部との距離 L_1 、に対して、上記枢支部96と摘み部106の先端部との距離 L_2 の比（レバー比）は、ある程度大きく（例えばレ

バー比が2以上 ($L_{100}/L_{97} \geq 2$) に) する事が、上記結合ばね95bの揺動し易さを確保する点から好ましい。

【0090】次に、図51～53は、同じく請求項3に対応する、本発明の実施の形態の第13例を示している。本例の場合には、結合ばね95cの両端部に設けた1対の枢支部96、96と中間部に設けた抑え部97とを連結する、1対の弾性変形部101c、101cを、上記結合ばね95cに作用する曲げモーメントが最大となる部分で湾曲させて、これら各弾性変形部101c、101cの全長を長くしている。この様に各弾性変形部101c、101cの所定部位を長くしたのは、次の様な理由による。

【0091】カスティリアーノの定理 (Castigliano's theorem) によると、弾性体に作用する曲げモーメントが大きい断面部分の長さを長くすれば、この弾性体のたわみ量が大きくなる事が知られている。又、弾性体に作用する曲げモーメントを大きくし過ぎると、断面部分に作用する応力が許容応力を越えて、この弾性体が折れる可能性がある。従って、弾性体である、上記結合ばね95cに於いて、作用する曲げモーメントが最大になる部分の長さを長くすれば、より変形し易く、より折れにくい結合ばね95cを得る事ができる。本例の場合、結合ばね95cを揺動させる為に引っ張り荷重Pが働く部分は、結合ばね95cがカバー18j及びセンサユニット39eと係合する部分である、図53に示す点X、Yである。そして、上記結合ばね95cの曲げモーメントが最大に作用する部分は、点Xから最も離れた、距離 L_{97} 部分、即ち、各弾性変形部101c、101cをそれぞれ構成する、第一の湾曲部107、107部分と第二の湾曲部108、108部分とである。従って、これら各湾曲部107、108の長さを長くする事により、より変形し易く、より折れにくい結合ばね95cを得る事ができる。尚、図示の例の様に、上記第一の湾曲部107、107と第二の湾曲部108、108とを、上記荷重Pの作用線の両側に配置したのは、上記結合ばね95cを上記カバー18jの外周縁よりも直径方向外方に突出させる事なく、上記第一、第二の湾曲部107、108の必要とする長さを確保する為である。その他の構成及び作用は、前述した第12例の場合と同様である。

【0092】次に、図54～58は、請求項4に対応する、本発明の実施の形態の第14例を示している。回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの使用時には、自動車の走行に伴って、センサユニットをカバーに結合支持する結合ばねには、泥水や融雪剤等が付着する可能性が高い。そして、この結合ばねは金属製である為、上述の様に結合ばねに泥水等が付着すると、ばねの材質が、安価な非ステンレス鋼の場合には、早期に錆びる可能性がある。特に、この結合ばねの中間部に設けた抑え部がセンサユニットの鍔部と係合する部分に、上記泥水等が溜

り易く、上記部分が特に早期に錆びる可能性がある。本例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、上述の様な事情に鑑みて、結合ばねの材質を安価な非ステンレス鋼とした場合でも、この結合ばねが錆びる事を防止すべく考えたものである。

【0093】この様に、本例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの特徴は、結合ばねがセンサユニットと係合する部分を覆う構造にある。その他の部分の構成及び作用に就いては、前述した図46～50に示した第12例と同様である為、同等部分には同一符号を付して、重複する説明並びに図示を省略若しくは簡略にする。尚、本例では、前述の第9～10例の様に結合ばね95bの枢支部96がカバー18jに設けた枢支孔93から抜け出すのを防止する為のストッパプレート94 (図34、37、38、39、40) は設けていない。但し、次述する被覆部材109との干渉を防止できる限り、上記ストッパプレート94を設けても良い。

【0094】センサユニット39eの基端部中央に設けた円杆状の突部111の中間部外周面に、防水機能を有する被覆部材109を支持している。この被覆部材109は、ゴム、或はハイトレル等の合成樹脂等の弾性材から成る。又、この被覆部材109は、開口部を逆方向にすべく、反転自在な袋状としている。又、この被覆部材109の底部中央には、軸方向に貫通した貫通孔110を設けている。そして、上記突部111の中間部外周面に全周に互り設けた係止溝112に、上記貫通孔110の内周縁部を係止している。又、上記センサユニット39eの内部に包埋したセンサ (図示せず) と連結したハーネス46は、上記突部111の先端面から導出している。

【0095】又、上記センサユニット39eを上記カバー18jに対して着脱自在とすべく、上記センサユニット39eの鍔部41dを上記挿入孔38の開口周縁部に押圧する結合ばね95bは、図58に示す様に、両端部に設けた1対の枢支部96、96と、中間部に設けた抑え部97と、これら枢支部96、96と抑え部97とを連結する1対の弾性変形部101b、101bとから成る。これら1対の弾性変形部101b、101bは、上記枢支部96、96の一端から連続した1対の第一の直線部103、103と、上記抑え部97の両端から連続した1対の第三の直線部113、113と、これら1対の第三の直線部113、113の一端から連続した、上記第一の直線部103、103とはほぼ平行な第二の直線部104、104と、これら第一、第二の直線部103、104同士を連結する1対の曲線部105、105とから成る。

【0096】上述の様な被覆部材109を備えた本例の場合、この被覆部材109により、上記結合ばね95bの抑え部97と上記センサユニット39eとが係合する部分を覆っている。上記センサユニット39eをカバー

18 j に着脱する場合には、図 55 に示す様に、予め上記センサユニット 39 e に係止した被覆部材 109 を上記鏑部 41 d と反対側に開口させた状態にして、上記センサユニット 39 e と結合ばね 95 b との係合作業の邪魔にならない様にしておく。この状態で、図 56 に示す様に、上記カバー 18 j に設けた係止筒 44 e の内側に上記センサユニット 39 e の挿入部 40 c を挿入する。そして、結合ばね 95 b を、上記係止筒 44 e に設けた枢支孔 93 に枢支した枢支部 96、96 を中心として揺動させて、この結合ばね 95 b に設けた抑え部 97 を、上記センサユニット 39 e の鏑部 41 d に設けた抑え溝 54 に係合させる。この部分の構成及び作用は、前述の図 46 ~ 50 に示した第 12 例の場合とほぼ同様である。上記抑え部 97 と抑え溝 54 とを係合させた後、図 54、57 に示す様に、上記被覆部材 109 を反転させて、この被覆部材 109 の開口部を逆方向に向け、この被覆部材 109 の開口周縁部を上記係止筒 44 e の外周面に弾性的に当接させる。この状態で上記被覆部材 109 が、上記結合ばね 95 b に設けた抑え部 97 と上記センサユニット 39 e とが係合する部分を覆う。

【0097】上述の様に構成する本例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットによれば、この回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの使用時に、上記結合ばね 95 b と上記センサユニット 39 e とが係合する部分に、直接外部から泥水等がかかるのを防止して、上記結合ばね 95 b が錆びる事を防止できる。又、この様に上記結合ばね 95 b の一部を、被覆部材 109 により覆った状態では、上記被覆部材 109 を反転させない限り、上記結合ばね 95 b を上記センサユニット 39 e から外す事ができない。従って、前述の様なストッププレート 94 (図 37 ~ 40) を設けなくても、上記センサユニット 39 e が上記カバー 18 j から不用意に外れる事を防止できる。

【0098】尚、上記結合ばね 95 b を構成する第三の直線部 113、113 同士の間隔 L_{113} 、(図 58) は、これら第三の直線部 113、113 の自由状態で、上記係止筒 44 e の外径 d_4 、(図 54) とほぼ等しいか、若干小さくしている。この理由は、上記被覆部材 109 により、上記結合ばね 95 b が上記センサユニット 39 e と係合する部分を覆った状態で、上記第三の直線部 113、113 が上記被覆部材 109 の開口部を内側から押し広げて、上記係合部分付近に泥水等が侵入し易くなるのを防止する為である。

【0099】又、上記被覆部材 109 の開口周縁部は、上記係止筒 44 e の外周面に向け弾性的に当接させているが、上記結合ばね 95 b を構成する第三の直線部 113、113 の存在により、上記係止筒 44 e の外周面と上記被覆部材 109 との間には、互いに密接できない隙間が生じて、完全な密封状態とはできない。但し、車両への設置状態では、上記結合ばね 95 b が上記センサ

ニット 39 e を上記挿入孔 38 の開口周縁部に押圧した状態で、上記結合ばね 95 b を構成する第一、第二の直線部 103、104 と、上記曲線部 105、105 とを、上記抑え部 97 より下側に位置させる。言い換えれば、上記第三の直線部 113、113 を、上記抑え部 97 よりも上側に位置させない様にしている。これにより上記隙間の開口部は下方に向き、この隙間を通じて泥水等が侵入し、上記被覆部材 109 と係止筒 44 e の間部分に泥水等が溜る事を防止している。

【0100】更に、本例の場合、上記係止筒 44 e に設けた枢支孔 93 の開口周辺部で、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの使用時に上側に位置する部分に、1 対の底部 114 を設け、この底部 114 により、上記枢支部 96、96 と枢支孔 93 との間部分に泥水等が侵入する事を防止している。尚、上記底部 114 を上記上側部分にのみ設けたのは、この底部 114 が上記結合ばね 95 b の揺動を妨げない様にする為である。尚、上記底部 114 は、カバー 18 j を射出成形する際に、一体モールド成形により製造する事ができる為、その形成作業は容易である。

【0101】尚、図示の例の場合、図 54 に示した様に、ハブ 2 の端部をかしめ広げる事により内輪 7 をハブ 2 に固定した、従動輪を支持する転がり軸受ユニットの構造に就いて適用した構造に就いて示したが、本例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットはこの様な構造に限定するものでなく、駆動輪を支持する転がり軸受ユニット等、他の構造に就いても適用できる。又、本例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、図示の例の様にセンサユニット 39 e の挿入方向をハブ 2 のアキシャル方向とした構造のみならず、ラジアル方向とした構造にも適用できる。

【0102】又、本発明の特徴は、カバーにセンサ若しくはセンサを保持したホルダを装着する部分の構造にある。センサとエンコーダとから成る回転速度検出装置の構造は、図示した各例の様な磁気検知式のものに限らず、渦電流式、光電式等、従来から知られている各種構造のものを採用できる。

【0103】

【発明の効果】本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、以上に述べた通り構成され作用し、センサ若しくはこのセンサを保持したホルダのみを容易に着脱できるので、回転速度検出装置の保守・点検が容易になる。又、カバーに対してセンサ若しくはこのセンサを保持したホルダを後から容易に装着できるので、例えばセンサの検出信号を取り出す為のハーネスを、転がり軸受ユニットを懸架装置に取り付ける以前でスペース的に余裕のある状態で車体に取り付ける事ができる。上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダは、上記転がり軸受ユニットを懸架装置に取り付けた後、この転がり軸受ユニットに付属のカバーに対して装着できる。従っ

て、上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダとハーネスとを接続したままにしておいても、転がり軸受ユニット及びセンサの装着作業を容易に行える。この結果、センサとハーネスとを接続する為のコネクタを省略する事も可能になって、この面からのコスト削減も可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の第 1 例を示す断面図。

【図 2】カバーのみを取り出して示す斜視図。

【図 3】ハーネスの端部及びセンサユニットのみを取り出して示す斜視図。

【図 4】図 1 の A 部を、カバーのみを取り出して示す断面図。

【図 5】センサユニットとカバーとを結合する為の結合ばねの斜視図。

【図 6】本発明の実施の形態の第 2 例を示す、カバーのみを取り出して見た正面図。

【図 7】同じく図 6 の左方から見た図。

【図 8】本発明の実施の形態の第 2 例に使用する結合ばねの斜視図。

【図 9】本発明の実施の形態の第 3 例を示す、カバーのみを取り出して見た正面図。

【図 10】同じく図 9 の左方から見た図。

【図 11】本発明の実施の形態の第 3 例に使用する結合ばねの斜視図。

【図 12】本発明の実施の形態の第 4 例を示す、図 1 の右部に相当する部分断面図。

【図 13】同第 4 例に使用するカバーのみを取り出して示す斜視図。

【図 14】同じくハーネスの端部及びセンサユニットのみを取り出して示す斜視図。

【図 15】同じく 1 対の結合ばねのうちの一方の結合ばねのみを取り出して示す斜視図。

【図 16】同じくカバーとセンサユニットとの結合部のみを示す拡大斜視図。

【図 17】本発明の実施の形態の第 5 例を示す、図 1 の右部に相当する部分断面図。

【図 18】同第 5 例に使用するカバーのみを取り出して示す部分斜視図。

【図 19】同じくハーネスの端部及びセンサユニットのみを取り出して示す斜視図。

【図 20】同じく結合ばねのみを取り出して示す斜視図。

【図 21】本発明の実施の形態の第 6 例を示す断面図。

【図 22】同じく第 6 例に使用するカバーのみを取り出して示す斜視図。

【図 23】同じくハーネスの端部及びセンサユニットのみを取り出して示す斜視図。

【図 24】同じく結合ばねのみを取り出して示す斜視図。

【図 25】本発明の実施の形態の第 7 例を示す、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの内半部の断面図。

【図 26】同第 7 例に使用するカバーのみを取り出して示す斜視図。

【図 27】同じくハーネスの端部及びセンサユニットのみを取り出して示す斜視図。

【図 28】同じく結合ばねのみを取り出して示す斜視図。

【図 29】同じくセンサユニットを未装着のカバーを、搬送する為の状態のまま外輪の端部に装着した状態で示す側面図。

【図 30】図 29 の B 部拡大図。

【図 31】本発明の実施の形態の第 8 例に使用するカバーのみを取り出して示す斜視図。

【図 32】同じく結合ばねのみを取り出して示す斜視図。

【図 33】本発明の実施の形態の第 9 例を示す、図 1 の右部に相当する図。

【図 34】センサユニットを取り付けたカバーを取り出して示す斜視図。

【図 35】結合ばねのみを取り出して示す斜視図。

【図 36】結合ばねの摘み部を示す、図 35 の C 矢視図

【図 37】カバーに結合ばねを装着する状態を示す部分斜視図。

【図 38】カバーに結合ばねを装着した状態を示す部分斜視図。

【図 39】結合ばねによりセンサユニットをカバーに抑え付ける作業の途中の状態を示す部分斜視図。

【図 40】本発明の実施の形態の第 10 例を示す、図 38 の D-D 断面に相当する図。

【図 41】本発明の実施の形態の第 11 例を示す、結合ばねの斜視図。

【図 42】同例の構造に於いて新たに生じる問題に就いて説明する為、センサユニットを取り付けたカバーを取り出した状態で示す斜視図。

【図 43】同じくセンサユニットをカバーに着脱する為、カバーに枢支した結合ばねを揺動させた状態で示す斜視図。

【図 44】同じく解決方法の 1 例を示す、図 42 と同様の図。

【図 45】同じく、図 43 と同様の図。

【図 46】本発明の実施の形態の第 12 例を示す、センサユニットを取り付けたカバーを取り出した状態で示す斜視図。

【図 47】図 46 の手前側から見た側面図。

【図 48】結合ばねのみを取り出して示す斜視図。

【図 49】図 48 の E 矢視図。

【図 50】同 F 矢視図。

【図 51】本発明の実施の形態の第 13 例を、結合ばねのみを取り出して示す斜視図。

【図 52】図 51 の下方から見た図。
 【図 53】図 51 の G 矢視図。
 【図 54】本発明の実施の形態の第 14 例を示す、図 1 の右部に相当する図。
 【図 55】被覆部材に係止した状態で示す、センサユニットの略断面図
 【図 56】結合ばねによりセンサユニットをカバーに抑え付け、被覆部材により結合ばねとセンサユニットとの係合部を覆う前の状態で示す部分斜視図。
 【図 57】同じく被覆部材により結合ばねとセンサユニットとの係合部を覆った後の状態で示す部分斜視図。
 【図 58】結合ばねのみを取り出して示す斜視図。
 【図 59】従来構造の 1 例を示す、図 60 の H-O-I 断面図。
 【図 60】図 59 の左方から見た図。
 【符号の説明】
 1 外輪
 2、2a、2b ハブ
 3、3a エンコーダ
 4 センサ
 5 外輪軌道
 6 ナット
 7、7a 内輪
 8 内輪軌道
 9 転動体
 10 保持器
 11 フランジ
 12 取付部
 13 シールリング
 15 円筒部
 16 円輪部
 17 透孔
 18、18a、18b、18c、18d、18e、18f、18g、18h、18i、18j、18k カバー
 19 嵌合筒部
 20 塞ぎ板部
 21 膨出部
 22 透孔
 24 検知部
 25 取付フランジ
 26 止めねじ
 27 スタッド
 28、28a、28b 本体
 29 嵌合筒
 30 嵌合筒部
 31 内向鍔部
 32 透孔
 33 Oリング
 34 支持環
 35 永久磁石

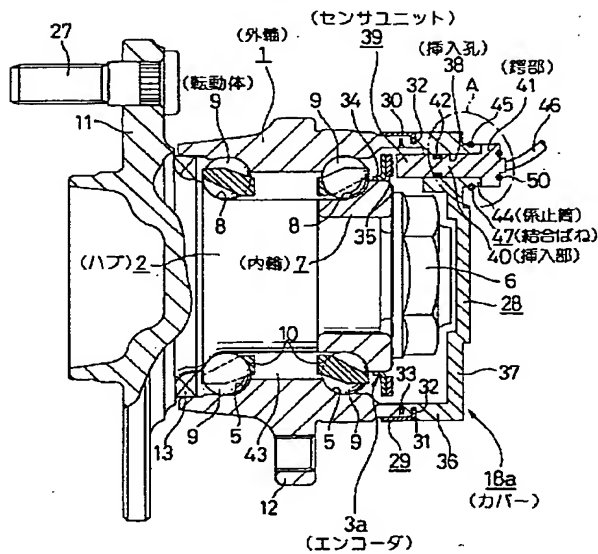
36、36a 円筒壁部
 37、37a、37b 底板部
 38、38a、38b 挿入孔
 39、39a、39b、39c、39d、39e センサユニット
 40、40a、40b、40c 挿入部
 41、41a、41b、41c、41d 鍔部
 42 Oリング
 43 空間
 44、44a、44b、44c、44d、44e、44f 係止筒
 45、45a、45b 係止凹部
 46 ハーネス
 47、47a、47b、47c、47d、47e、47f、47g 結合ばね
 48、48a、48b 係止溝
 49、49a 係止脚部
 50、50a、50b 抑え部
 51、51a、51b、51c、51d、51e 連結部
 52、52a 湾曲部
 53、53a 直線部
 54、54a 抑え溝
 55 湾曲部
 56 直線部
 57、57a 傾斜面
 58 先端側折れ曲がり部
 59 基端側折れ曲がり部
 60 大径部
 61 小径部
 62 切り欠き部
 63 直線辺部
 64 鍔部
 65 傾斜辺部
 66 第一の係止切り欠き
 67 第二の係止切り欠き
 68 折れ曲がり係止部
 69 段部
 70 肩部
 71 円筒部
 72 枢支片
 73 枢支部
 74 弾性脚部
 75 係止孔
 76 係止溝
 77 先端側内側面
 78 先端側内側面
 79 スプライン孔
 80 取付フランジ部
 81 係止溝

39
 82、82a シールリング
 83 平坦部
 84、84a 枢支部
 85 係止フック
 86 傾斜縁
 87 段部
 88 芯金
 89 シールリップ
 90 等速ジョイント
 91 突出部
 92 凹孔
 93 枢支孔
 94 ストッププレート
 95、95a、95b 結合ばね
 96 枢支部
 97 抑え部
 98 直線部

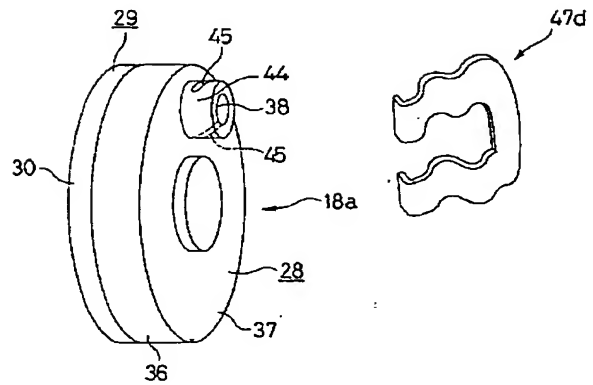
* 99 湾曲部
 100 摘み部
 101、101a、101b、101c 弾性変形部
 102 係止突起
 103 第一の直線部
 104 第二の直線部
 105 曲線部
 106 摘み部
 107 第一の湾曲部
 108 第二の湾曲部
 109 被覆部材
 110 貫通孔
 111 突部
 112 係止溝
 113 第三の直線部
 114 底部

*

【図1】

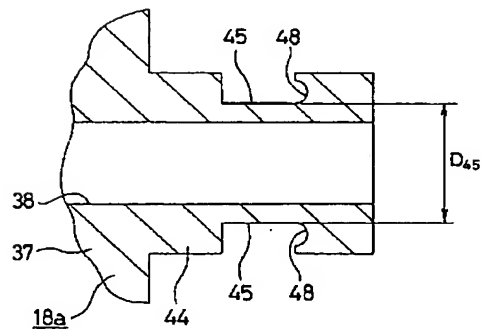


【図2】

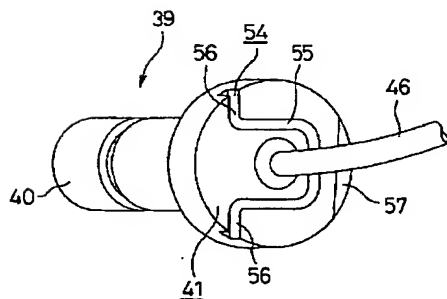


【図20】

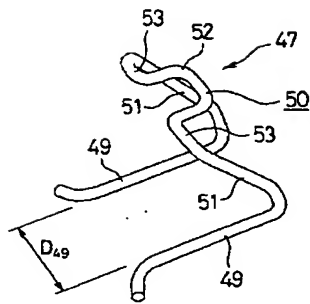
【図4】



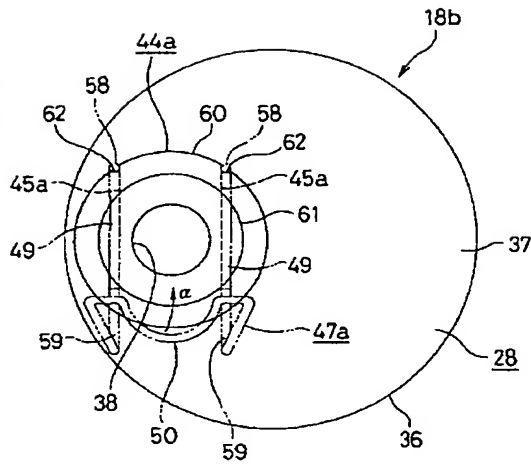
【図3】



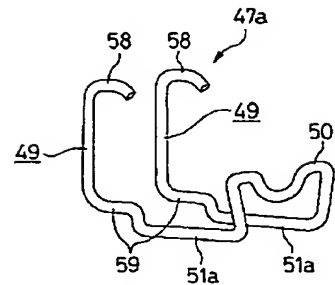
【図 5】



【図 6】

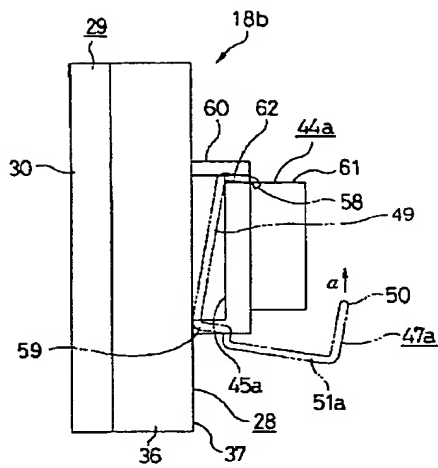


【図 8】

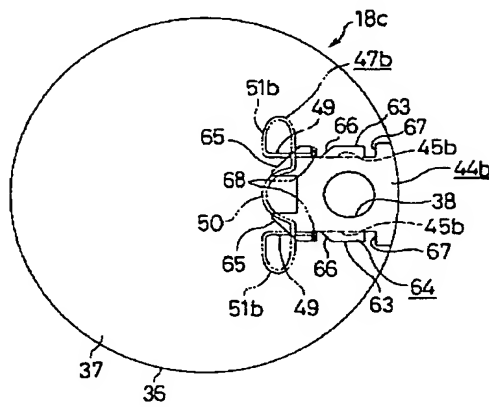


【図 2 4】

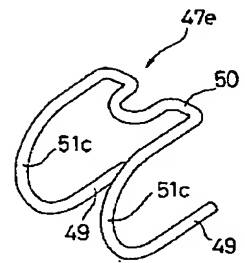
【図 7】



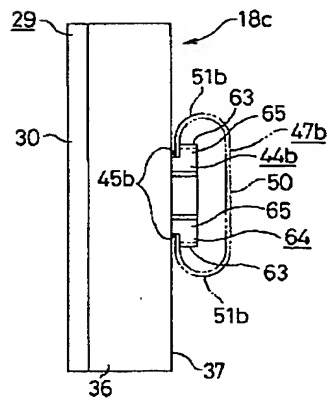
【図 9】



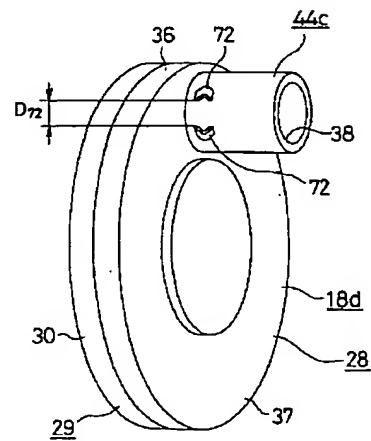
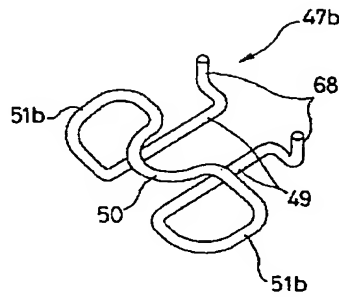
【図 13】



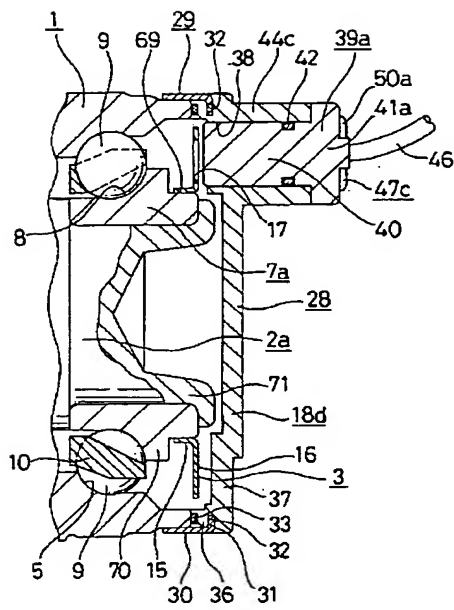
【図 10】



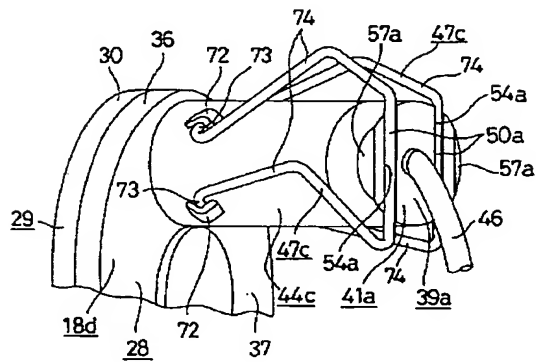
【図 11】



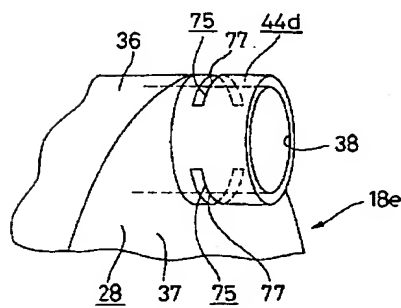
【図 12】



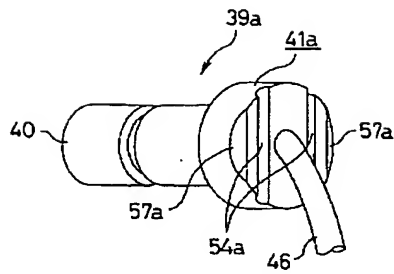
【図 16】



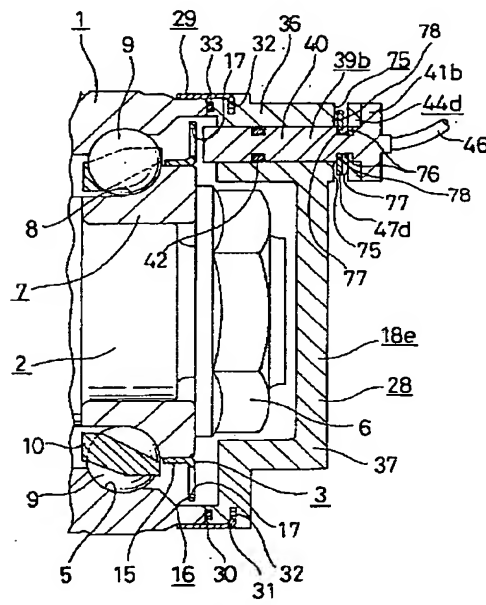
【図 18】



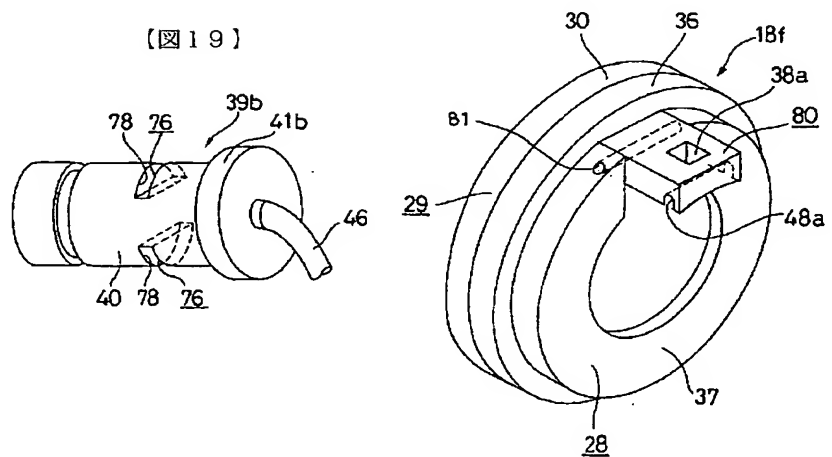
【図 14】



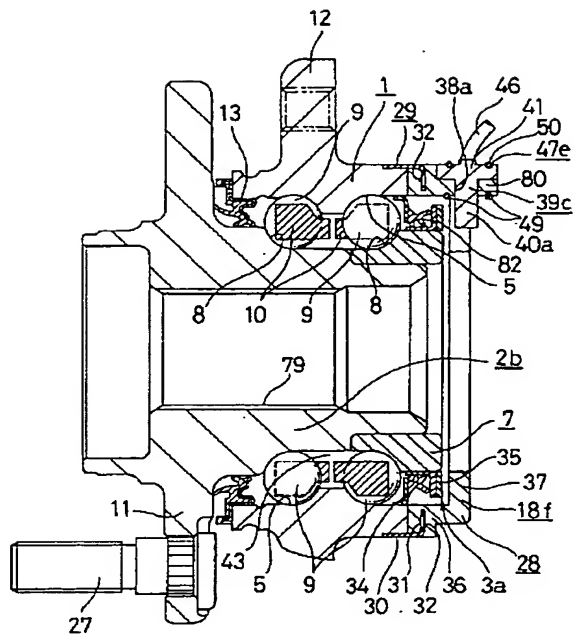
【図 17】



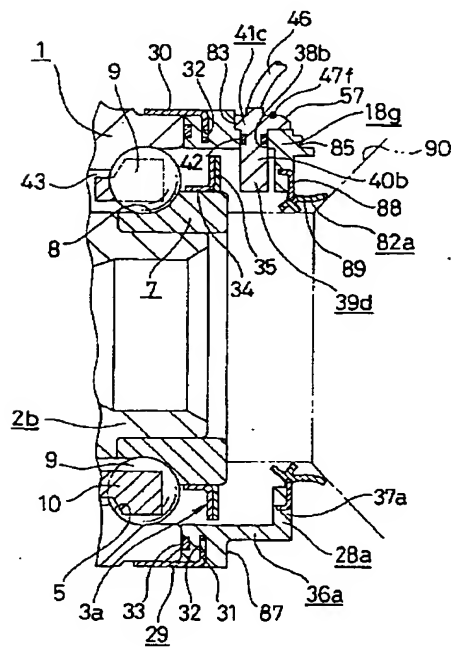
【図 22】



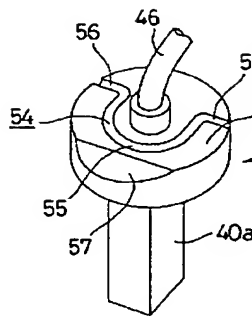
【図 21】



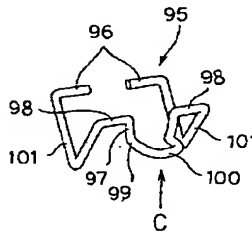
【図 25】



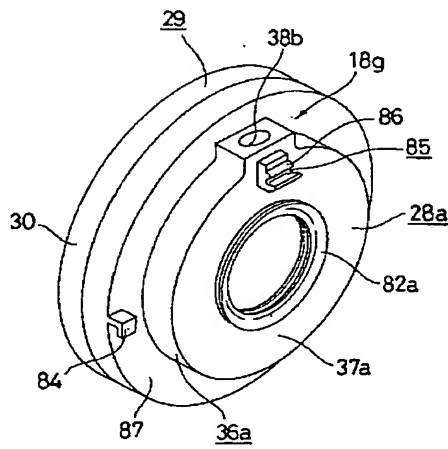
【図 23】



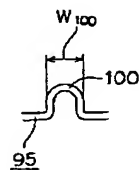
【図 35】



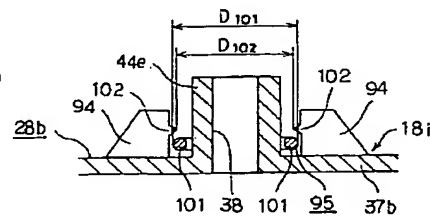
【図 26】



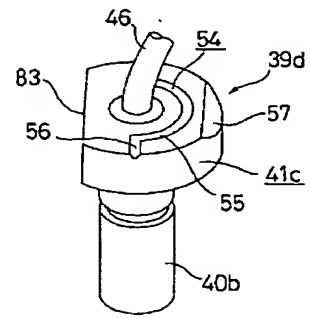
【図 36】



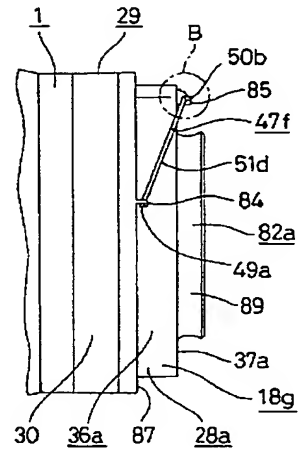
【図 40】



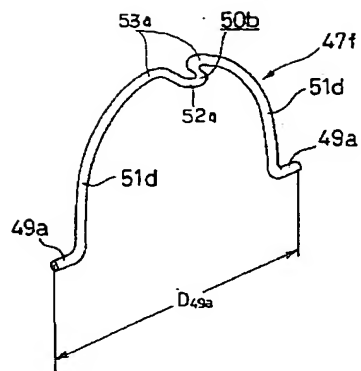
【図 27】



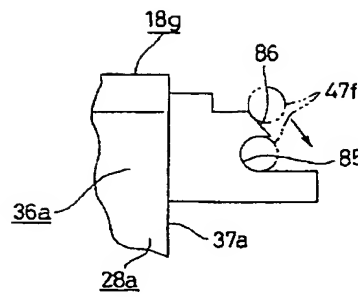
【図 29】



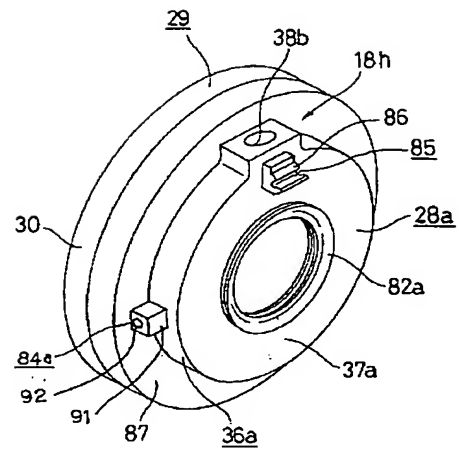
【図28】



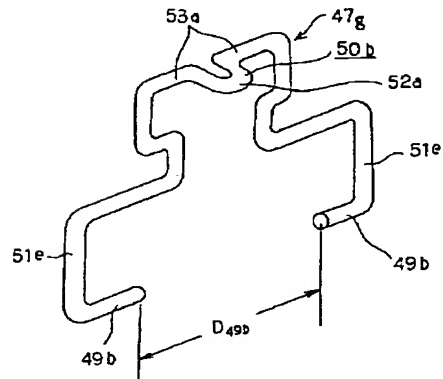
【図30】



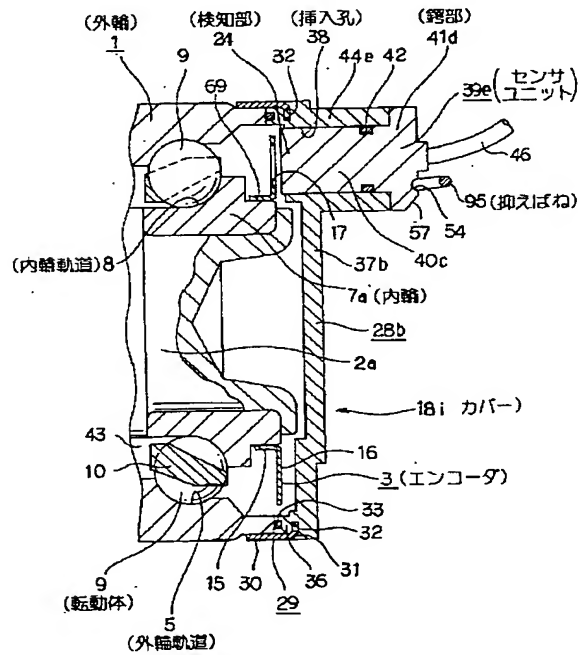
【図31】



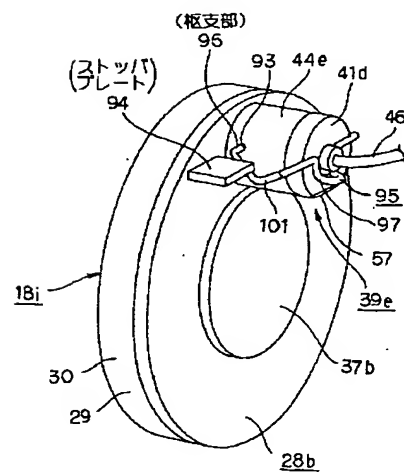
【図32】



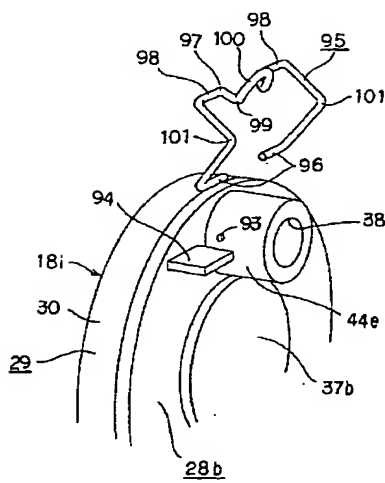
【図33】



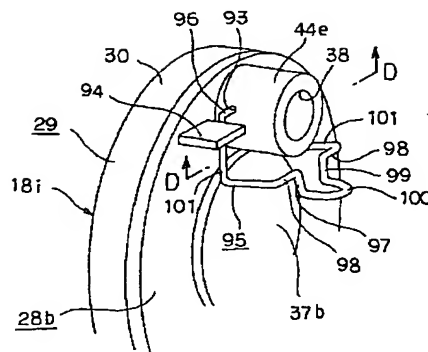
【図34】



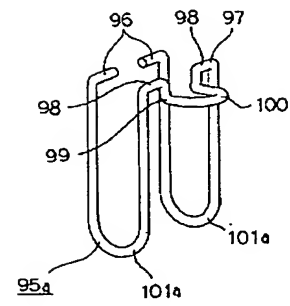
【図 37】



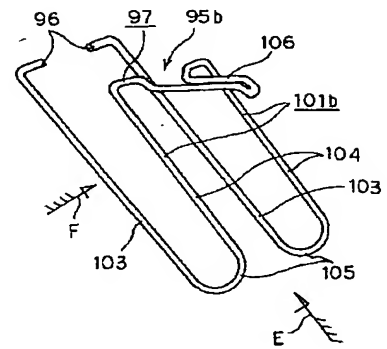
【図 38】



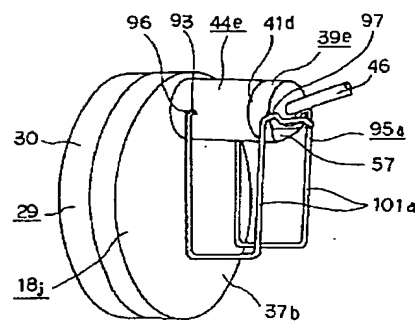
【図 41】



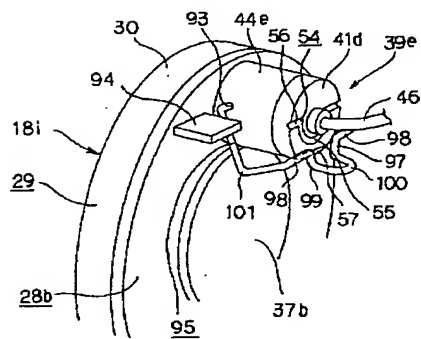
【図 48】



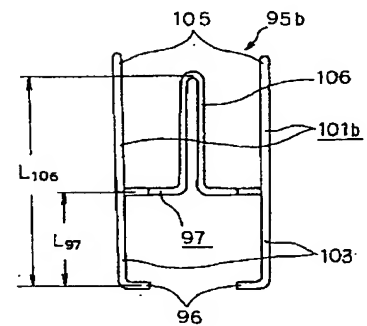
【図 42】



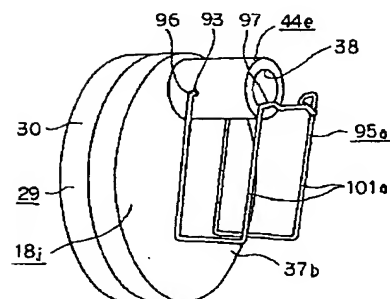
【図 39】



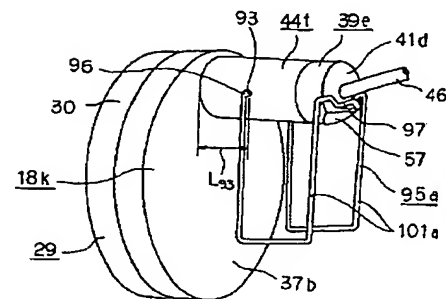
【図 49】



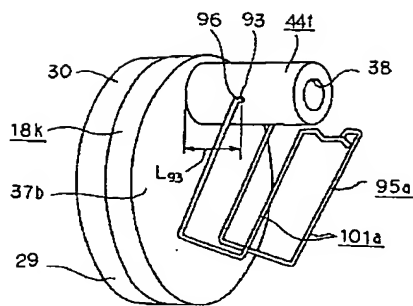
【図 43】



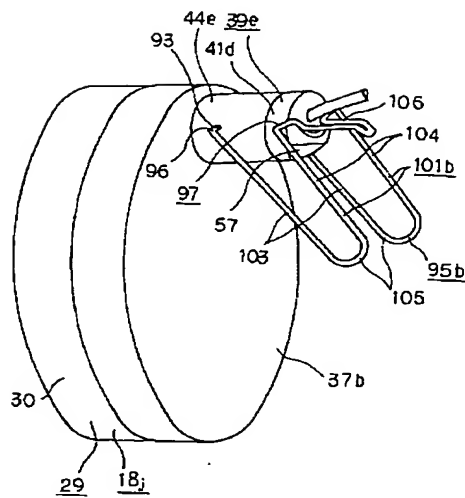
【図 44】



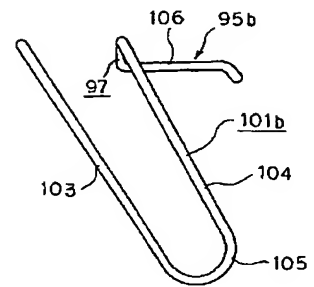
【図45】



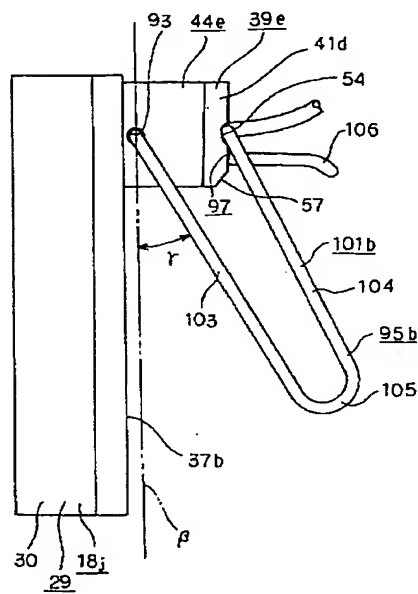
【図46】



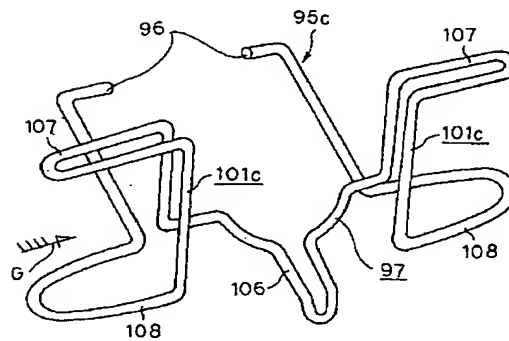
【図50】



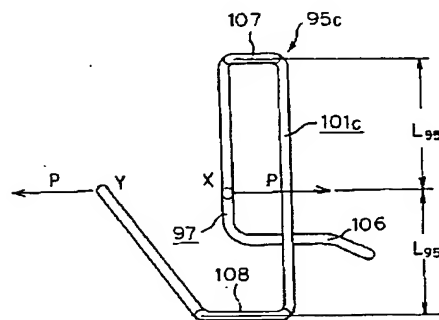
【図47】



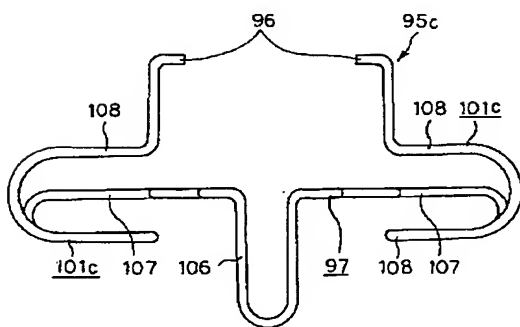
【図51】



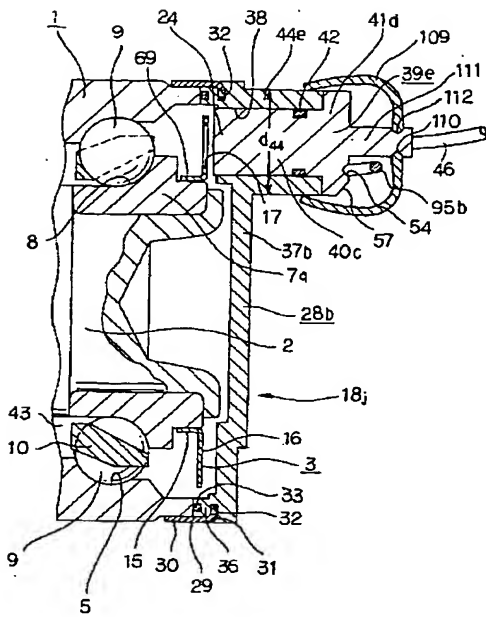
【図53】



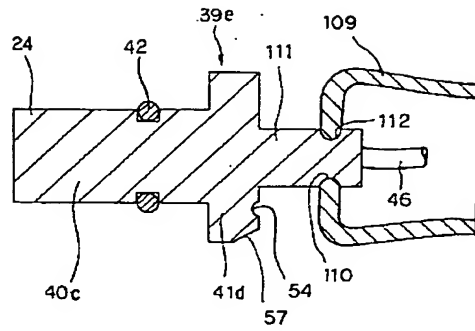
【図52】



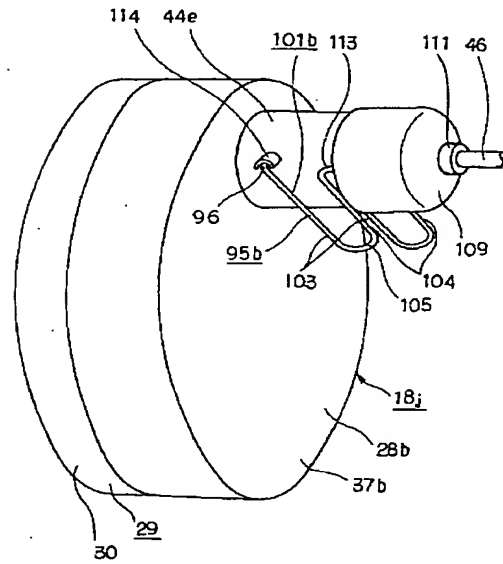
【図 5 4】



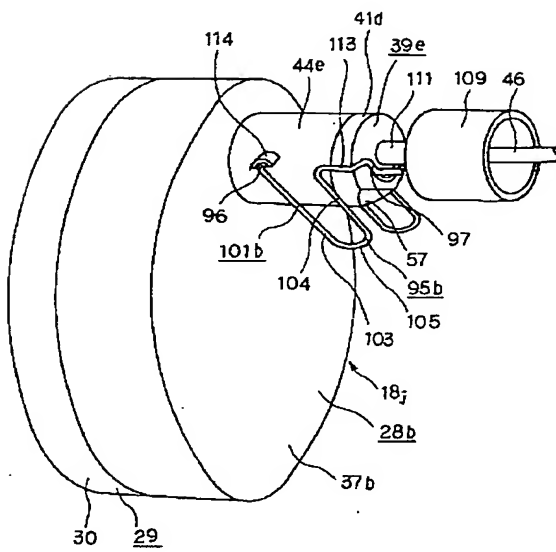
【図 5 5】



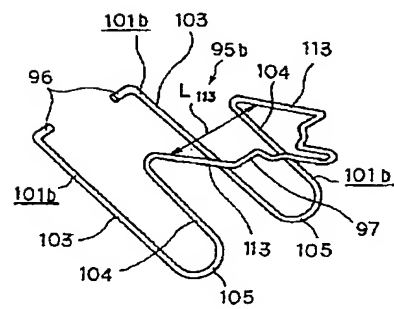
【図 5 7】



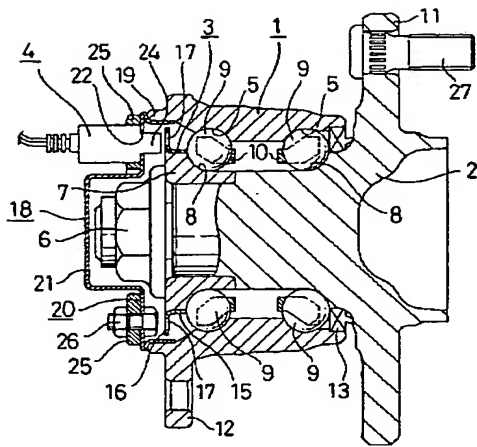
【図 5 6】



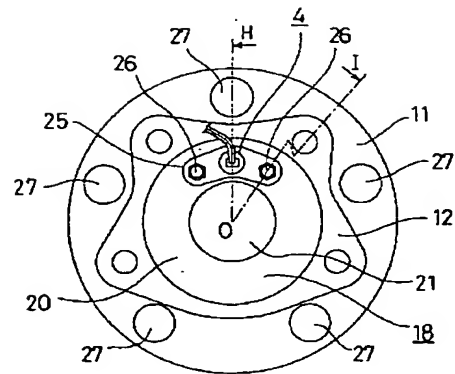
【図 5 8】



〔図 59〕



〔図 60〕



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第1区分
 【発行日】平成16年8月12日(2004.8.12)

【公開番号】特開平11-23596
 【公開日】平成11年1月29日(1999.1.29)
 【出願番号】特願平9-196974
 【国際特許分類第7版】

G 0 1 P 3/487
 B 6 0 T 8/00
 F 1 6 C 19/00
 F 1 6 C 19/52
 F 1 6 C 41/00

【F I】

G 0 1 P 3/487 F
 B 6 0 T 8/00 A
 F 1 6 C 19/00
 F 1 6 C 19/52
 F 1 6 C 41/00

【手続補正書】
 【提出日】平成15年7月23日(2003.7.23)
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】特許請求の範囲
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項1】

静止側周面に静止側軌道を有し、使用時にも回転しない静止輪と、上記静止側周面と対向する回転側周面に回転側軌道を有し、使用時に回転する回転輪と、上記静止側軌道と上記回転側軌道との間に転動自在に設けられた複数の転動体と、上記回転輪の一部にこの回転輪と同心に固定された、円周方向に互る特性を交互に且つ等間隔に変化させたエンコーダと、このエンコーダに対向する状態で上記静止輪の一部に固定されたカバーと、検知部を有し、この検知部を上記エンコーダの一部に対向させた状態で上記カバーの一部に支持され、上記エンコーダの特性の変化に対応して出力信号を変化させるセンサとを備えた回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いて、上記カバーの一部で上記エンコーダの一部と対向する部分には、上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダの少なくとも先端寄り部分を挿入自在な挿入孔が設けられており、上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダの一部で少なくとも上記先端寄り部分から外れた部分には、上記挿入孔の開口周縁部に当接する事により、上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダの上記挿入孔の軸方向に互る位置決めを図る位置決め部が設けられており、上記カバーと上記センサ若しくはこのセンサを保持したホルダとの間に、上記位置決め部を上記挿入孔の開口周縁部に押圧する弾性部材を設ける事により、上記センサを上記カバーに対し着脱自在に装着している事を特徴とする回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

【請求項2】

弾性部材が、弾性を有する線材を曲げ形成して成る結合ばねであり、この結合ばねが、ホルダに設けた外向フランジ状の鍔部を、カバーを構成する底板部の外面に設けた係止筒の端面に向け押し付けた、請求項1に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

【請求項3】

ホルダに設けた外向フランジ状の鍔部のうち、このホルダに設けた挿入部と反対側の基端面からハーネスが導出されており、結合ばねが、この鍔部の基端面で、この基端面から導出したこのハーネスの基端部に関して直径方向反対側 2 箇所位置で、それぞれこの鍔部と係合している、請求項 2 に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

【請求項 4】

結合ばねが、弾性及び耐食性を有する線材から成る、請求項 2 又は請求項 3 に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

【請求項 5】

ホルダが、カバーに対し円周方向の位相を規制されている、請求項 2 ～ 4 の何れかに記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

更に、請求項 2 に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いては、上記弾性部材を、弾性を有する線材を曲げ形成して成る結合ばねとし、この結合ばねが、上記ホルダに設けた外向フランジ状の鍔部を、上記カバーを構成する底板部の外面に設けた係止筒の端面に向け押し付けている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

又、請求項 3 に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いては、上記ホルダに設けた外向フランジ状の鍔部のうち、このホルダに設けた挿入部と反対側の基端面からハーネスが導出されており、上記結合ばねが、この鍔部の基端面で、この基端面から導出したこのハーネスの基端部に関して直径方向反対側 2 箇所位置で、それぞれこの鍔部と係合している。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

又、請求項 4 に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いては、請求項 2 又は請求項 3 に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いて、上記結合ばねが、弾性及び耐食性を有する線材から成る。

又、請求項 5 に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いては、請求項 2 ～ 4 の何れかに記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いて、上記ホルダが、上記カバーに対し円周方向の位相を規制されている。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 6】

【補正対象書類名】 明細書
【補正対象項目名】 0 0 1 6
【補正方法】 削除
【補正の内容】

【手続補正 7】
【補正対象書類名】 明細書
【補正対象項目名】 0 0 1 7
【補正方法】 削除
【補正の内容】

【手続補正 8】
【補正対象書類名】 明細書
【補正対象項目名】 0 0 1 8
【補正方法】 変更
【補正の内容】
【0 0 1 8】

【発明の実施の形態】
図 1～5 は、請求項 1～4 に対応する、本発明の実施の形態の第 1 例を示している。尚、本発明の特徴は、転がり軸受ユニットを構成する静止輪の端部に固定したカバーにセンサを装着する部分の構造にある。静止輪に対して回転輪を回転自在に支持して成る、転がり軸受ユニットの構造及び作用は、基本的には前述の図 5 9～6 0 に示した従来構造と同様であるので、同等部分には同一符号を付して重複する説明を省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分並びに前述した従来構造と異なる部分を中心に説明する。尚、本発明の実施の形態を表す図は、前述の従来構造を表した図 5 9 とは、車両の幅方向に関する内外方向が左右逆になっている。

【手続補正 9】
【補正対象書類名】 明細書
【補正対象項目名】 0 0 3 4
【補正方法】 変更
【補正の内容】
【0 0 3 4】

次に、図 6～8 は、請求項 1、2 に対応する、本発明の実施の形態の第 2 例を示している。本例の場合には、カバー 1 8 b の外面に形成した係止筒 4 4 a を、基端寄り（図 7 の左寄り）の大径部 6 0 と、先端寄り（図 7 の右寄り）の小径部 6 1 とから構成している。このうち、大径部 6 0 の基端側半部外周面の直径方向反対側 2 箇所位置に、それぞれ係止凹部 4 5 a、4 5 a を形成している。これら各係止凹部 4 5 a、4 5 a の幅（図 7 の左右方向寸法）は、結合ばね 4 7 a を構成する線材の外径よりも十分に大きくしている。一方、上記結合ばね 4 7 a を構成する 1 対の係止脚部 4 9、4 9 の先端部及び基端部には、それぞれ上記係止筒 4 4 a の先端側に向け折れ曲がった、先端側折れ曲がり部 5 8、5 8 と基端側折れ曲がり部 5 9、5 9 とを設けている。又、上記各係止脚部 4 9、4 9 の基端側には、それぞれ連結部 5 1 a、5 1 a の一端部を連結し、これら各連結部 5 1 a、5 1 a の他端部に抑え部 5 0 を、上記各係止脚部 4 9、4 9 と同じ方向に折り曲げた状態で設けている。

【手続補正 1 0】
【補正対象書類名】 明細書
【補正対象項目名】 0 0 3 7
【補正方法】 変更
【補正の内容】
【0 0 3 7】

次に、図9～11は、請求項1、2に対応する、本発明の実施の形態の第3例を示している。本例の場合には、カバー18cの外面に設けた係止筒44bの先端部外周縁に、互いに平行な1対の直線辺部63、63を有する鍔部64を形成している。本例の場合、上記カバー18cの外面とこの鍔部64の片面との間部分が、後述する結合ばね47bの係止脚部49、49に係合させる為の係止凹部45b、45bとなる。又、上記鍔部64の一端部（図9の左端部）には1対の傾斜辺部65、65を形成して、この鍔部64の幅が一端縁に向かう程小さくなる様にしている。又、上記直線辺部63、63のそれぞれ2箇所位置には、第一の係止切り欠き66、66と第二の係止切り欠き67、67とを、互いに整合する状態で形成している。このうち、上記傾斜辺部65、65側に設けた第一の係止切り欠き66、66の上記第二の係止切り欠き67、67側の片側縁は、上記鍔部64の端縁に向かう程これら第二の係止切り欠き67、67に向かう方向に傾斜させている。又、上記鍔部64の他端部（図9の右端部）で上記第二の係止切り欠き67、67の一側面（図9の右側面）を仕切る部分の幅は、隣り合う第一、第二の係止切り欠き66、67同士の間部分の幅よりも大きくしている。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

次に、図12～16は、請求項1～3、5に対応する、本発明の実施の形態の第4例を示している。本例の場合には、カバー18dに形成した係止筒44cにセンサユニット39aを、1対の結合ばね47c、47cにより結合固定する様にしている。この為、上記係止筒44cの外周面の一部で直径方向反対側2箇所位置には、それぞれ2個1組の枢支片72、72を、各組毎に間隔をあけて形成している。これら各枢支片72、72は、アーチ状に形成したもので、それぞれの内側に、次述する各結合ばね47cの両端部に形成した枢支部73、73を、揺動自在に枢支自在としている。尚、上記各枢支片72、72の組は、これら各組の枢支片72、72に枢支した1対の結合ばね47c、47cが、揺動に伴って他の構成部品と干渉する事がない様に、上記係止筒44cの外周面のうち、この係止筒44cの円周方向反対側面に設けている。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

次に、図17～20は、請求項1、2に対応する、本発明の実施の形態の第5例を示している。本例の場合には、カバー18eに設けた係止筒44dの一部で直径方向反対側位置に、それぞれがスリット状で上記係止筒44dの内外両周面同士を連通させる1対の係止孔75、75を形成している。一方、センサユニット39bを構成する挿入部40の一部で直径方向反対側位置には係止溝76、76を、それぞれ設けている。そして、上記センサユニット39bの基端部（図17、19の右端部）に設けた鍔部41bと上記係止筒44dの先端面とを当接させた状態で、上記各係止孔75、75と係止溝76、76とが、軸方向に互り少しだけずれた状態で、互いにほぼ整合する様にしている。即ち、この状態では、上記各係止溝76、76が上記各係止孔75、75よりも少しだけ上記係止筒44dの先端面寄り（図17～18の右寄り）に存在する様に、各部の寸法を規制している。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

次に、図21～24は、請求項1に対応する、本発明の実施の形態の第6例を示している。上述した各例が何れも、非駆動輪（FF車の後輪、FR車の前輪）を支持する為の転がり軸受ユニットに本発明を適用していたのに対して、本例並びに後述する第7例の場合には、駆動輪（FF車の前輪、FR車の後輪、4WD車の全輪）を支持する為の転がり軸受ユニットに本発明を適用している。この為には本例の場合には、ハブ2bとして、内側に等速ジョイントの軸を挿通自在なスプライン孔79を有する円筒状のものを使用している。又、上記等速ジョイントとの干渉を防止する為、カバー18fを円環状に形成し、センサユニット39cを、このカバー18fの直径方向に配置している。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

次に、図25～30は、請求項1に対応する、本発明の実施の形態の第7例を示している。本例の場合には、カバー18gを構成する合成樹脂製の本体28aを、全周に互って断面L字形に形成している。そして、このカバー18gを構成する円筒壁部36aの一部を厚肉にして、この厚肉部分に挿入孔38bを、上記カバー18gの直径方向に互り形成している。本例の場合、この挿入孔38b、及び、センサユニット39dを構成してこの挿入孔38b内に挿入される挿入部40bの断面形状は、それぞれ円形としている。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0066】

次に、図31～32は、請求項1に対応する、本発明の実施の形態の第8例を示している。本例の場合には、結合ばね47gの各係止脚部49b、49bを枢支する為の枢支部84aを、カバー18hの段部87の直径方向反対側2箇所位置に設けた突出部91により構成している。そして、これら各突出部91同士の互いに反対側の面に、上記カバー18hの内周面にまで貫通しない（有底の）凹孔92を、互いに同心に設けている。又、本例に使用する上記結合ばね47bは、図32に示す様に、抑え部50bの両端から連続した連結部51e、51eの先端部に設けた1対の係止脚部49b、49b同士を、互いに近づく方向に折り曲げて成る。これら1対の係止脚部49b、49bは、互いに同軸上に配置している。そして、上記各枢支部84aの凹孔92に上記各係止脚部49b、49bを係止し、上記カバー18hに対して上記結合ばね47fを、上記1対の係止脚部49b、49bを中心とする揺動自在に支持する。上記各係止脚部49b、49bが上記各枢支部84aから外れない様にする為、上記結合ばね47fの自由状態での、上記各係止脚部49b、49bの先端同士の間隔 D_{49b} は、上記1対の枢支部84a同士の間隔 D_{84a} （図示せず）よりも十分に小さく（ $D_{49b} < D_{84a}$ ）している。又、上記結合ばね47fの連結部51e、51eは、短い全長でも必要な弾力を持たせる為、蛇行した形状としている。その他の構成及び作用に就いては、上述した第7例と同様である為、同等部分には同一符号を付して、重複する図示並びに説明は省略する。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

次に、図33～39は、請求項1～3に対応する、本発明の実施の形態の第9例を示している。静止輪である外輪1の内端（図33の右端）開口部は、カバー18iにより塞いでいる。このカバー18iは、前述した第1例の構造に組み込んだカバー18aと同様に、合成樹脂を射出成形して成る有底円筒状の本体28bと、この本体28bの開口部に結合した嵌合筒29とから成る。又、ハブ2aと共に回転輪を構成する内輪7aは、前述の図12に示した第4例と同様に、このハブ2aの内端部に外嵌し、更にこのハブ2aの一部を直径方向外方にかしめ広げる事により、このハブ2aに対し固定している。この様な内輪7aの内端部（図33の右端部）に形成した段部69には、前述の図59～60に示した従来構造の場合と同様のエンコーダ3を外嵌固定している。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0078】

次に、図40は、同じく請求項1～3に対応する、本発明の実施の形態の第10例を示している。本例の場合には、ストッププレート94、94の互いに対向する端縁で、カバー18iを構成する本体28bの底板部37bの外表面（図40の上面）から少し離れた部分に、それぞれ係止突起102、102を形成している。そして、これら各係止突起102、102の先端同士の間隔 D_{102} を、自由状態に於ける結合ばね95の弾性変形部101、101の外側縁同士の間隔 D_{101} よりも小さく（ $D_{102} < D_{101}$ ）している。従って、本例の場合には、前述の図38に示す様に、抑え部97を係止筒44eの先端開口部分から退避する方向に揺動させた状態で、上記カバー18iの姿勢に関係なく、上記結合ばね95とカバー18iとの位置関係を一定にできる。この為、カバー18iを装着した転がり軸受ユニットを組み立てたメーカーから、センサユニットを装着する自動車の組立メーカーに納入する過程で、上記結合ばね95の位置関係がずれ動かない様にして、自動車の組立メーカーでの組立作業の能率化を図れる。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0079】

次に、図41は、請求項1、2に対応する、本発明の実施の形態の第11例を示している。本例の場合には、結合ばね95aを構成する線材の径を太くしても必要とする弾性を得られる様に、1対の弾性変形部101a、101aの全長を長くして、これら各弾性変形部101a、101aの曲がり量を多くしている。即ち、本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに組み付ける結合ばね95aは、泥水や融雪剤等が付着する可能性が高い為、錆び易い状況にある。ステンレスのばね鋼により造る場合には、特に上記線材の径を太くしなくても必要とする耐久性を確保する事は容易であるが、比較的安価な非ステンレス鋼である、通常のばね鋼を使用した場合には、表面に亜鉛メッキやクロムメッキを施したとしても、必要とする耐久性を確保する為には、上記線材の径を太くする必要性が生じる。これに対し、この径を太くすると、結合ばね95aの剛性が高く（ばね常数が大きく）なり過ぎて、抑え部97を鏝部41d（図39参照）に乗り上げさせる事が困難になる。これらの事を考慮すると、上記結合ばね95aを構成する線材の径は1～2mm程度が適当である。但し、この径を2mm程度にした場合には、前述の図35に示した様な結合ばね95の形状では、この結合ばね95の剛性が高くなり過ぎる。そこで、上記径を太くした場合には、本例の様に、1対の弾性変形部101a、101aの全長を長くして曲がり量を多くし、必要とする弾性を確保する。

【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0081

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0081】

次に、図46～50は、請求項1～3に対応する、本発明の実施の形態の第12例を示している。本例は、前述した第11例の構造に於いて新たに生じる問題を解消すべく考えたものである。即ち、前述した第11例で示した結合ばね95aは、錆び易い状況にある結合ばね95aの耐久性を確保する為、線材の径を太くする代りに、この結合ばね95aを構成する1対の弾性変形部101a、101aの全長を長くして曲がり量を多くしている。

。

【手続補正 20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0090

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0090】

次に、図51～53は、請求項1、2に対応する、本発明の実施の形態の第13例を示している。本例の場合には、結合ばね95cの両端部に設けた1対の枢支部96、96と中間部に設けた抑え部97とを連結する、1対の弾性変形部101c、101cを、上記結合ばね95cに作用する曲げモーメントが最大となる部分で湾曲させて、これら各弾性変形部101c、101cの全長を長くしている。この様に各弾性変形部101c、101cの所定部位を長くしたのは、次の様な理由による。

【手続補正 21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0092

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0092】

次に、図54～58は、請求項1～3に対応する、本発明の実施の形態の第14例を示している。回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの使用時には、自動車の走行に伴って、センサユニットをカバーに結合支持する結合ばねには、泥水や融雪剤等が付着する可能性が高い。そして、この結合ばねは金属製である為、上述の様に結合ばねに泥水等が付着すると、ばねの材質が、安価な非ステンレス鋼の場合には、早期に錆びる可能性がある。特に、この結合ばねの中間部に設けた抑え部がセンサユニットの鍔部と係合する部分に、上記泥水等が溜り易く、上記部分が特に早期に錆びる可能性がある。

本例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、上述の様な事情に鑑みて、結合ばねの材質を安価な非ステンレス鋼とした場合でも、この結合ばねが錆びる事を防止すべく考えたものである。